L22DC

Proponente:
INFRASTRUCTURE
ITALIA LAND 2 S.r.l.
Via del Bosco Rinnovato, 6
20057 – Assago (MI), Italia

STACK INFRASTRUCTURE

Progetto Nuovo Data Center Campus Siziano

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
ai sensi del Titolo III del d.lgs. 152/2006

Analisi scenari incidentali serbatoi gasolio

Documento
4553-L22-ZZ-ZZZ-TRP-GE-0062

Data
30 giugno 2026

Revisione
V.00

Alvea

Environment,
Your Next
Asset

Progetto: 26.051.01.P

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi degli artt. 23 del D.Lgs. 152/06

Progetto Nuovo Data Center Campus Siziano (PV)

ANALISI SCENARI INCIDENTALI SERBATOI GASOLIO

Preparato per: Lombardini22

Data: 30/06/2026

0

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA) DATA CENTER CAMPUS SIZIANO

Analisi scenari incidentali serbatoi gasolio

Rev:	data	emissione	note
0	30/06/2026		

Redatto	Verificato	Approvato
Ing. C. Grassi	L. Pessina	P. Mauri

Sommario

1 PREMESSA 6
2 INTRODUZIONE 7
2.1 Contesto 7
2.2 Scopo del Lavoro 7
2.3 Struttura dell'elaborato 8
3 METODOLOGIA 9
3.1 Descrizione 9
3.2 Scenari incidentali 9
3.3 Introduzione all'approccio LOPA 12
3.4 Matrice qualitativa del rischio - metodologia 13
4 CARATTERIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI 16
4.1 MIL 01 16
4.2 MIL 02 19
4.3 MIL 03 20
4.4 MIL 07 22
4.5 MIL 08 23
4.5.1 MIL 08 A 23
4.5.2 MIL 08 B 24
4.6 Sintesi 26
5 Presidi tecnici e misure di mitigazione previste 27
5.1 Sistemi di mitigazione tecnici e gestionali previsti per la prevenzione della contaminazione di suolo e falda 27
5.1.1 Sistemi di contenimento secondario e gestione delle acque potenzialmente contaminate 27
5.1.2 Sistemi di rilevazione delle perdite 28
5.1.3 Misure tecniche di intercettazione e isolamento in caso di evento 29
5.1.4 Presidi di pronto intervento e materiali assorbenti 29
5.1.5 Procedure operative di rifornimento 30
5.1.6 Manutenzione programmata e controlli periodici 30
5.1.7 Gestione dell'emergenza e bonifica degli sversamenti 31
6 CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRIERE 32
6.1 Barriere specifiche 32
7 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO 34

7.1 Scenario Pool Fire 34
7.2 Scenario Dispersione/sversamento 35
7.3 Rischio residuo 38
8 CONCLUSIONI 39
9 RIFERIMENTI 41

Indice Figure

Figura 1 Albero degli eventi per la perdita di contenimento di liquido infiammabile 11
Figura 2 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL01[3] 17
Figura 3 Disposizione generatori MIL01 A-C 17
Figura 4 Disposizione generatori MIL01 B-A 17
Figura 5 Disposizione generatori MIL01 B 18
Figura 6 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL02 19
Figura 7 Disposizione generatori MIL02 19
Figura 8 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL03 21
Figura 9 Disposizione generatori MIL03 21
Figura 10 Disposizione generatori MIL07 22
Figura 11 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL07 22
Figura 12 Disposizione generatori MIL08 A 23
Figura 13 Particolare serbatoio interrato MIL 08 B 24
Figura 14 Disposizione generatori MIL08 B 24
Figura 15 Disposizione generatori MIL08 B 25
Figura 16 Vista laterale serbatoi gasolio MIL 08 B 25
Figura 23 Albero degli eventi per pool fire 35
Figura 24 Albero degli eventi scenario rilascio 37

Indice tabelle

Tabella 1 Matrice qualitativa della severità potenziale sui recettori ambientali 14
Tabella 2 Matrice qualitativa dell'efficacia delle misure di mitigazione (Esempio applicativo)..... 14
Tabella 3 Matrice degli indici qualitativi di efficacia delle mitigazioni 32
Tabella 4 categoria di contenimento e ruolo nell'analisi di rischio. 33
Tabella 5 Classificazione qualitativa del rischio residuo ambientale a valle delle misure di mitigazione..... 38

Disclaimer

With this document, Alvea srl has fulfilled the commission entrusted to it by L22 with the required diligence.

The calculations and results illustrated in this document have been obtained in compliance with current regulations and recognised rules in the sector of operation and are based on the state of knowledge at the time of writing the report.

In this regard, Alvea srl has prepared this documentation in accordance with the information and specifications provided by the Client, who therefore assumes all responsibility for the accuracy and correctness of the same.

To this end, Alvea srlconsiders that:

- the client, or third parties designated by them, have provided all the correct information and complete documents for the execution of the commission.
- this document will not be used in a partial manner.
- the processing and results contained in this document will not be used for any purpose other than that agreed upon or for any other purpose, nor will they be transposed to modified circumstances without being re-examined.
- in this document, the term “Client” refers to the company “L22” which has commissioned “Alvea” to draft this document.

Con il presente documento, Alvea srl ha eseguito l'incarico affidatole da L22 con la dovuta diligenza.

I calcoli e i risultati illustrati nel presente documento sono stati ottenuti nel rispetto delle normative vigenti e delle regole riconosciute nel settore di attività e si basano sullo stato delle conoscenze al momento della stesura del rapporto.

A tal proposito, Alvea srl ha redatto la presente documentazione in conformità alle informazioni e alle specifiche fornite dal Cliente, che pertanto si assume ogni responsabilità in merito all'accuratezza e alla correttezza della stessa.

A tal fine, Alvea srl considera che:

- il Cliente, o terzi da lui designati, abbiano fornito tutte le informazioni corrette e la documentazione completa per l'esecuzione dell'incarico.
- il presente documento non verrà utilizzato in modo parziale.
- le elaborazioni e i risultati contenuti nel presente documento non verranno utilizzati per scopi diversi da quelli concordati o per qualsiasi altro scopo, né verranno trasposti a circostanze modificate senza essere riesaminati.
- nel presente documento, il termine “Cliente” si riferisce alla società “L22” che ha incaricato “Alvea” di redigere il presente documento.

1 PREMESSA

Il presente studio è stato sviluppato con l'obiettivo di identificare e valutare i potenziali impatti sulle matrici ambientali circostanti, con particolare riferimento a suolo e acque sotterranee, derivanti da possibili eventi incidentali associati alle infrastrutture di stoccaggio e distribuzione del gasolio a servizio del Campus data center di Siziano (PV).

L'analisi è finalizzata a verificare la possibilità che eventuali eventi incidentali che coinvolgono il sistema di stoccaggio e distribuzione del gasolio che alimenta i gruppi elettrogeni degli impianti possano determinare fenomeni di contaminazione delle matrici ambientali, tenendo conto delle caratteristiche delle installazioni, delle modalità di esercizio e dei sistemi di prevenzione e contenimento previsti.

Attraverso un'analisi qualitativa basata sull'approccio LOPA (Layers of Protection Analysis), sono stati indagati i due scenari incidentali peggiorativi: l'incendio di pozza (Pool Fire) e la dispersione, entrambi a seguito di un evento di perdita di contenimento primario.

Questi scenari sono stati valutati e le risultanze dell'analisi di sicurezza confrontata con le misure di protezione e mitigazione previste in progetto per verificarne l'efficacia nel contenere e mitigare i potenziali rischi ambientali.

Lo studio è focalizzato a dare riscontro tecnico alla richiesta degli Enti che richiede di svolgere:

"Analisi di scenari incidentali credibili e peggiorativi (incendio/sversamento massivo), dimostrando l'efficacia delle misure di mitigazione (bacini di contenimento, leak detection, procedure di emergenza) nel prevenire la contaminazione delle matrici ambientali (suolo e falda) anche in caso di fallimento dei sistemi primari."

L'analisi è stata sviluppata secondo un criterio cautelativo: la perdita di contenimento primaria del gasolio è assunta come condizione iniziale degli scenari incidentali, mentre la valutazione riguarda l'efficacia delle barriere successive, tecniche e gestionali, nel confinare, intercettare e gestire il rilascio.

Le risultanze dello studio evidenziano che, anche assumendo cautelativamente il fallimento del contenimento primario quale evento iniziatore, non emergono criticità residue non gestite. I presidi tecnici e gestionali previsti in progetto risultano idonei a interrompere la sequenza incidentale prima che il contaminante possa raggiungere il terreno naturale o la falda, prevenendo la contaminazione delle matrici ambientali negli scenari analizzati.

2 INTRODUZIONE

2.1 Contesto

Il presente documento tecnico è redatto a supporto dei procedimenti autorizzativi relativi al distretto Data Center situato nel Comune di Siziano (PV). A garanzia della continuità operativa della struttura, l'infrastruttura tecnologica è dotata di gruppi elettrogeni di emergenza alimentati a gasolio. Tale configurazione richiede la presenza di sistemi dedicati allo stoccaggio e alla distribuzione del combustibile, i quali, per loro natura, rappresentano una potenziale fonte di rischio ambientale in caso di anomalie operative o guasti.

In tale ambito, il presente studio si inserisce come strumento analitico per indagare i potenziali impatti derivanti da eventi incidentali a carico delle suddette infrastrutture di stoccaggio e adduzione, focalizzando l'attenzione sulla salvaguardia delle matrici ambientali circostanti, con specifico riferimento al suolo e alle acque sotterranee.

2.2 Scopo del Lavoro

L'obiettivo primario del presente studio è dimostrare, attraverso una valutazione tecnico-ingegneristica argomentata, l'efficacia delle misure di mitigazione e di sicurezza implementate nel sito per prevenire fenomeni di contaminazione ambientale.

L'analisi è finalizzata all'identificazione e alla valutazione degli scenari incidentali credibili e peggiorativi (Worst-Case Scenarios) associati ai sistemi di stoccaggio e distribuzione del gasolio, quali incendi (Pool Fire) o sversamenti accidentali di significativa entità (Dispersione).

L'approccio adottato è di tipo tecnico-documentale: si basa sull'esame approfondito delle caratteristiche progettuali e gestionali dell'impianto, nonché sulla valutazione degli elementi di sicurezza passiva e attiva presenti (es. bacini di contenimento, reti di drenaggio, sistemi antincendio, dispositivi di leak detection e procedure di emergenza). Per ciascuno scenario identificato, vengono tracciati i possibili percorsi di migrazione del contaminante e verificate le barriere (fisiche e organizzative) preposte all'interruzione o alla limitazione della propagazione dell'evento verso i ricettori sensibili, valutandone la capacità di interrompere la sequenza incidentale anche nell'ipotesi cautelativa di perdita o fallimento del contenimento primario. L'intero studio è condotto in coerenza con la normativa tecnica applicabile, le linee guida di settore e la letteratura scientifica di riferimento.

Si precisa che l'analisi è condotta con approccio qualitativo e semi-quantitativo. Lo studio non comprende l'esecuzione di modellazioni complesse, simulazioni numeriche avanzate o calcoli probabilistici assoluti delle frequenze di accadimento, configurandosi esclusivamente come relazione specialistica a supporto delle valutazioni istruttorie degli enti competenti.

In tale impostazione, il fallimento del contenimento primario non viene considerato come evento conclusivo coincidente con la contaminazione ambientale, ma come evento iniziatore a valle del quale intervengono più livelli successivi di protezione. La contaminazione di suolo e falda è quindi valutata solo come possibile esito finale della sequenza incidentale, qualora risultassero inefficaci anche le barriere secondarie, i sistemi di intercettazione, la leak detection e le procedure di emergenza.

2.3 Struttura dell'elaborato

Il documento è strutturato in modo da guidare il lettore dall'identificazione delle fenomenologie incidentali fino alla valutazione finale delle barriere di sicurezza, articolandosi partendo dalla descrizione della metodologia utilizzata per valutare il rischio, gli scenari e la valutazione delle mitigazioni attraverso un approccio analitico e dei criteri LOPA (Layers of Protection Analysis) adottati per lo studio.

In seguito, vengono caratterizzati gli impianti e localizzati andando ad analizzare la documentazione ricevuta e le infrastrutture, sia di stoccaggio prima che di mitigazione, in particolare le reti di collettamento, per poi andare ad analizzare i sistemi di gestione delle emergenze implementati.

Vengono quindi stabiliti dei criteri di credibilità per le singole mitigazioni presenti e per gli scenari considerati in modo da consegnare una matrice qualitativa del rischio base e mitigato.

Infine, si confrontano e valutano i presidi sia tecnici che gestionali previsti in progetto per valutarne l'efficacia relativamente alla protezione dell'ambiente relativamente agli scenari incidentali individuati e descritti.

3 METODOLOGIA

3.1 Descrizione

Il presente capitolo illustra la metodologia adottata per la valutazione qualitativa del rischio ambientale. Al fine di garantire un'analisi rigorosa e tracciabile, l'approccio è stato strutturato mutuando le logiche dell'ingegneria dell'affidabilità e della sicurezza di processo, adattandole specificamente alla valutazione degli impatti sulle matrici ambientali.

Il percorso analitico si articola in tre macro-fasi sequenziali. La prima prevede l'identificazione e caratterizzazione degli scenari, con l'assunzione di un evento iniziatore generico di perdita di contenimento (Loss of Containment - LOC), vengono individuati quindi gli scenari incidentali credibili analizzando le proprietà chimico-fisiche della sostanza (gasolio) e i potenziali percorsi di migrazione verso i recettori ambientali.

In seguito, si modellano le barriere di sicurezza attraverso l'integrazione tra l'Albero degli Eventi (Event Tree Analysis - ETA) e l'analisi degli strati di protezione (LOPA), vengono mappate e classificate le misure di prevenzione e mitigazione (tecniche e organizzative) presenti nel sito, verificandone la rispondenza ai requisiti di Strati di Protezione Indipendenti (IPL).

Infine, sulla base delle evidenze emerse, si valuta qualitativamente il rischio potenziale non mitigato e il rischio residuo a valle delle barriere tecniche e gestionali.

3.2 Scenari incidentali

Gli scenari incidentali considerati comprendono sia eventi caratterizzati da una probabilità di accadimento relativamente maggiore e da conseguenze generalmente limitate, sia eventi a bassa frequenza ma potenzialmente caratterizzati da conseguenze più severe.

Tra gli eventi ragionevolmente prevedibili si annoverano le perdite di gasolio derivanti da serbatoi di stoccaggio, linee di trasferimento e distribuzione, valvole, flange, raccordi e ulteriori componenti del sistema di alimentazione dei gruppi elettrogeni. Tali rilasci possono manifestarsi sotto forma di perdite localizzate o sversamenti di entità moderata, conseguenti a fenomeni di corrosione, difetti dei materiali, guasti meccanici, deterioramento delle tenute o anomalie operative.

Lo scenario di massima gravità considerato nell'ambito della presente analisi è rappresentato dalla rottura catastrofica di un serbatoio di stoccaggio, con conseguente rilascio istantaneo dell'intero quantitativo di gasolio contenuto. Sebbene tale evento sia caratterizzato da frequenze di accadimento ridotte, esso costituisce il caso di riferimento per la valutazione conservativa delle massime conseguenze potenziali sull'ambiente.

Gli scenari di rilascio analizzati possono essere classificati in funzione della modalità di perdita della sostanza, distinguendo tra:

- rilasci continui, associati a perdite da tubazioni, connessioni o apparecchiature;
- rilasci istantanei, associati alla perdita improvvisa del contenimento primario, ovvero la rottura catastrofica dell'apparecchiatura o serbatoio in cui è stoccato il gasolio, quale sostanza infiammabile.

Entrambi gli scenari hanno origine da un evento generico di perdita di contenimento (Loss of Containment – LOC), utilizzato quale evento iniziatore dell'analisi senza assumere specifiche ipotesi in merito alle cause che lo determinano. A seguito del rilascio, il gasolio può seguire differenti percorsi di migrazione ambientale in funzione delle caratteristiche del sito, delle opere di contenimento presenti e delle condizioni operative al momento dell'evento.

Il gasolio, come riportato nella scheda di sicurezza[1], è una miscela di idrocarburi infiammabile ed ha una temperatura di flash point, punto di infiammabilità, di > 56°C ad 1 atm a; il limite di infiammabilità è compreso tra 1% e 6% in volume in aria; la temperatura di fusione è di ≤ 6°C; la tensione di vapore di 0.4 kPa a 40°C e la temperatura di autoaccensione ≥a 225°C.

Le indicazioni di pericolo associate alla sostanza Gasolio sono le seguenti:

- H226: Liquido e vapori infiammabili
- H304: Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
- H315: Provoca irritazione cutanea
- H332: Nocivo se inalato
- H351: Sospettato di provocare il cancro
- H373: Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta
- H411: Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

Come illustrato nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, si schematizza, seguendo l'approccio utilizzato nell'industria di processo, ossia di quanto riportato nel Purple Book (P.A.M. Uijt de Haag & B.J.M. Ale, 2005) che gli scenari incidentali hanno origine da un evento generico di perdita di contenimento primario della sostanza pericolosa (Loss of Containment – LOC), utilizzato quale evento iniziatore dell'analisi senza assumere specifiche ipotesi in merito alle cause che lo abbiano determinato. A seguito del rilascio, il gasolio può seguire differenti percorsi e condurre a scenari differenti, che possono essere incendi, se la sostanza viene innescata oppure di Sversamento/dispersione al suolo tramite la migrazione ambientale in funzione delle caratteristiche del sito, delle opere di contenimento presenti e delle condizioni operative al momento dell'evento.

Se il gasolio fuoriesce dalle apparecchiature, serbatoi o sistemi di trasporto dove normalmente deve essere contenuto può dar luogo, se innescato, ad un incendio. Considerato però che il gasolio ha una temperatura di infiammabilità maggiore della temperatura normalmente riscontrabile dell'ambiente (le relazioni di calcolo per il sistema antincendio prendono in considerazione una temperatura massima plausibile di 40°C, lo scenario di incendio di getto di vapori, Jet Fire, viene giudicato poco probabile. Quindi gli unici due scenari che possono derivare dalla perdita di contenimento del gasolio sono:

- Se innescato, un incendio di pozza, Pool Fire,
- Altrimenti lo sversamento/dispersione al suolo della sostanza al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee.

La perdita di contenimento, ovvero la rottura catastrofica ed il rilascio istantaneo dell'intero inventario di sostanza può essere anche causato da un incendio esterno, questo scenario può essere ricondotto, per il caso in oggetto, al già descritto scenario di Pool Fire.

[1] *"SDS_Gasolio_FINALE_TI_maggio2013rev1" relativa alla documentazione dell'insediamento MIL02*

Entrambi gli scenari sopra descritti saranno quindi presi in considerazione al fine della valutazione qualitativa delle conseguenze.

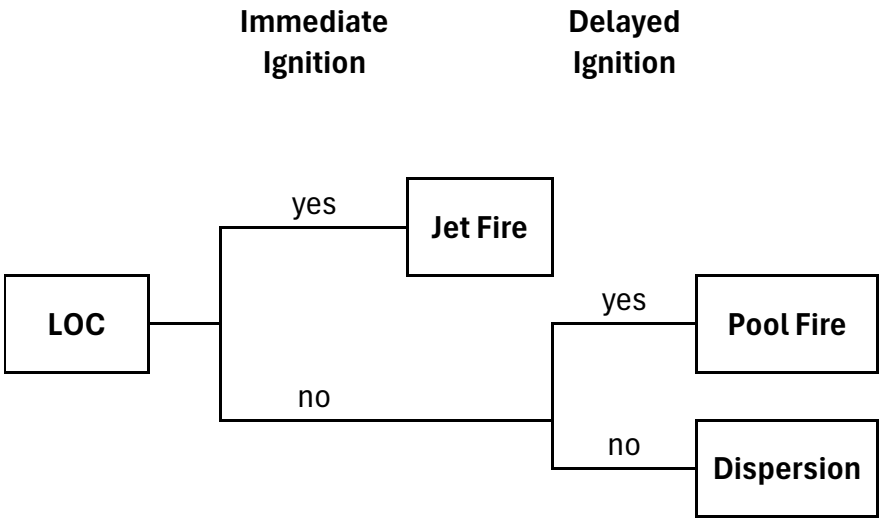

Figura 1 Albero degli eventi per la perdita di contenimento di liquido infiammabile

A supporto dell'inquadramento del rischio vengono riportati in maniera sommaria per mostrare l'ordine di grandezza del fenomeno alcuni dati di frequenza di guasto comunemente utilizzati nelle analisi di affidabilità e sicurezza di processo, derivati dal database del Center for Chemical Process Safety (CCPS) (American Institute of Chemical Engineers, 1989). Tali dati indicano per i serbatoi di stoccaggio una frequenza media di rottura catastrofica dell'ordine di $1*10^{-6}$ eventi/ora, con valori massimi riportati fino a circa $3*10^{-6}$ eventi/ora. Per le tubazioni, la frequenza media di guasto è riportata pari a circa $0{,}019*10^{-9}$ eventi/(ora*metro), mentre il valore massimo risulta pari a circa $0{,}065*10^{-9}$ eventi/(ora*metro). Frequenze differenti sono associate a componenti quali valvole, flange, raccordi e altre connessioni meccaniche, in funzione della tipologia costruttiva e delle condizioni operative. Non si prevede di approfondire ulteriormente il tema dato l'impianto qualitativo del lavoro.

Oltre a questo ogni impianto prevede una stazione per il rifornimento tramite autocisterna, in questo caso si ha una maggiore probabilità di incidente dovuta alle operazioni sull'impianto.

La stima quantitativa della frequenza complessiva di accadimento degli scenari incidentali richiederebbe lo sviluppo di una specifica analisi probabilistica basata sulle caratteristiche di dettaglio delle apparecchiature e delle modalità di esercizio dell'installazione. Tale attività esula dagli obiettivi del presente studio, che si configura come una valutazione qualitativa orientata all'identificazione dei possibili meccanismi di contaminazione ambientale e alla verifica dell'efficacia delle misure di prevenzione e mitigazione previste.

Ai fini della valutazione ambientale, particolare attenzione è stata posta alla possibilità che il gasolio rilasciato possa raggiungere il terreno naturale e, successivamente, migrare attraverso la zona insatura fino alla falda superficiale. L'effettiva entità dell'impatto dipende dalla quantità rilasciata, dalla durata dell'evento, dalle caratteristiche idrogeologiche del sito e dall'efficienza dei sistemi di contenimento secondario e di gestione delle emergenze installati presso il complesso.

3.3 Introduzione all'approccio LOPA

La valutazione degli strumenti di prevenzione e mitigazione del rischio verrà svolta attraverso uno strumento consolidato nell'analisi in settore industriale, ovvero la metodologia LOPA (Layers of Protection Analysis). Si tratta di un approccio generalmente semiquantitativo, che in questo studio verrà sviluppato in maniera esclusivamente qualitativa, finalizzato all'identificazione delle barriere di sicurezza che soddisfano i criteri di IPL (Independent Protection Layer - Strato di Protezione Indipendente), così come definiti dal CCPS (American Institute of Chemical Engineers, 1993, 2001). Il principio cardine della metodologia LOPA si fonda sul concetto di difesa in profondità, assimilabile al modello delle fette di formaggio svizzero. Secondo tale approccio, ogni barriera di sicurezza (IPL) rappresenta una fetta di formaggio, e le potenziali vulnerabilità o modalità di guasto di ciascuna barriera costituiscono i fori della fetta stessa.

Ai fini del presente studio, la perdita di contenimento primaria del gasolio rappresenta l'evento iniziatore comune degli scenari incidentali. Pertanto, l'analisi sviluppata è già impostata in modo da considerare il fallimento del sistema primario di contenimento. La valutazione non è quindi finalizzata a dimostrare che tale evento sia impossibile, ma a verificare che, anche al suo verificarsi, le barriere secondarie e terziarie previste in progetto siano in grado di confinare il rilascio, intercettarne la propagazione e impedirne la migrazione verso terreno naturale e falda.

L'evento incidentale, ovvero la perdita di contenimento primario, può causare uno scenario finale che comprende danni, in riferimento al presente lavoro, all'ambiente, può manifestarsi esclusivamente nell'ipotesi in cui i fori delle diverse fette, ovvero degli strati di protezione, si allineino perfettamente, consentendo alla sequenza degli eventi di propagarsi dal LOC iniziatore fino alle conseguenze finali. L'introduzione di strati di protezione, indipendenti e strutturati in serie, riduce drasticamente la probabilità statistica di tale allineamento, poiché il funzionamento efficace anche di un solo IPL, se progettato correttamente, può essere sufficiente a intercettare la catena degli eventi, mitigando l'impatto o azzerando le conseguenze dello sversamento e la contaminazione ambientale.

Con riferimento agli esiti della caratterizzazione fenomenologica sviluppata nel capitolo precedente, la valutazione la valutazione qualitativa/semi-quantitativa del rischio si focalizza sui due scenari principali individuati: l'incendio di pozza, Pool Fire, e la Dispersione di sostanza liquida pericolosa. Lo scenario di Dispersione si differenzia in due scenari con frequenza e livello di severità distinti. Nello specifico uno scenario provocato da un rilascio moderato ma che statisticamente ha una frequenza di accadimento maggiore, ed uno più grave a seguito del rilascio istantaneo dell'intero inventario di gasolio di un serbatoio, associato ad una frequenza di accadimento minore.

Al fine di determinare l'evoluzione di tali fenomenologie, si adotta un approccio combinato che prende spunto dalla metodologia dell'Albero degli Eventi (Event Tree Analysis - ETA). L'analisi ETA permette di modellare l'evoluzione post-rilascio, valutando la risposta dei sistemi di mitigazione e protezione. Tale modellazione consente di discriminare gli scenari in cui le misure barriera intercettano efficacemente l'evento, confinandone gli effetti, rispetto alle sequenze incidentali non mitigate che evolvono verso l'effettivo danno matriciale all'ambiente.

Gli IPL, i quali si andranno a considerare nell'analisi che trae spunto da ETA, si configurano come sistemi di sicurezza estrinseci, sia di tipo attivo che passivo, la cui validità è subordinata al contestuale soddisfacimento dei seguenti requisiti fondamentali:

- Specificità: L'IPL deve possedere la capacità intrinseca di rilevare, prevenire o mitigare le conseguenze di uno specifico evento cinematico pericoloso come le perdite di contenimento.
- Indipendenza: Lo strato di protezione non deve in linea generale presentare alcuna correlazione funzionale con gli altri livelli di sicurezza associati al medesimo scenario di rischio. La sua efficacia non può essere compromessa dal guasto di un altro IPL, né dalle cause scatenanti l'evento originario (assenza di modalità di guasto comune).
- Dependability[2], sintesi di affidabilità e disponibilità: La misura di protezione introdotta dall'IPL deve essere quanto più esente da guasti ed allo stesso momento disponibile per garantire una riduzione del rischio quantificabile e determinata.
- Verificabilità: L'IPL deve essere progettato e installato in modo da consentire la regolare e periodica validazione funzionale dei dispositivi di sicurezza.

Quindi l'albero degli eventi di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** verrà modificato, aggiungendoci ulteriori rami che rappresentano l'efficacia o meno delle misure di mitigazione.

3.4 Matrice qualitativa del rischio - metodologia

La sintesi degli esiti dell'analisi viene restituita attraverso l'impiego di matrici qualitative, uno strumento consolidato che permette di visualizzare in modo immediato l'interazione tra gli scenari incidentali, i recettori ambientali coinvolti e l'efficacia delle barriere implementate.

La prima matrice valuta la severità potenziale degli scenari post-LOC sulle matrici ambientali in condizioni non mitigate, ossia assumendo cautelativamente l'assenza o la completa inefficacia delle barriere tecniche e gestionali. Tale rappresentazione ha il solo scopo di definire il livello di conseguenza teorico di riferimento, rispetto al quale viene successivamente valutata la riduzione del rischio determinata dalle misure progettuali. Quanto riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, valuta il potenziale impatto degli scenari post-LOC sulle specifiche matrici ambientali (Suolo, Acque Superficiali, Acque Sotterranee), in assenza di interventi o in caso di fallimento di tutte le barriere (scenario non mitigato).

La Tabella 1 rappresenta esclusivamente la severità potenziale degli scenari incidentali in assenza di misure di mitigazione efficaci. Essa non descrive pertanto il rischio residuo dell'installazione, ma costituisce il riferimento cautelativo rispetto al quale viene successivamente valutata l'efficacia delle barriere tecniche e gestionali previste in progetto. Il rischio residuo, valutato nel Capitolo 7, tiene conto della presenza dei contenimenti secondari, delle superfici impermeabilizzate, delle reti dedicate, dei sistemi di intercettazione, della leak detection e delle procedure di emergenza.

[2] *In Italiano tradotta come affidabilità (Reliability) ma questo termine rappresenta un altro concetto (la capacità di rispettare le specifiche tecniche di funzionamento nel tempo)*

Si precisa che, nel caso dello scenario di Pool Fire, la valutazione tiene conto non solo degli effetti termici diretti, ma anche (e soprattutto) degli impatti secondari derivanti dalle acque di spegnimento e dalle schiume antincendio, le quali rappresentano un veicolo critico per la contaminazione idrica e del suolo.

Tabella 1 Scenario non mitigato: severità potenziale sui recettori ambientali

Scenario incidentale non mitigato	**Suolo**	**Acque superficiali**	**Acque sotterranee / falda**	**Motivazione della severità potenziale**
Pool Fire	Alta	Alta	Media	La criticità ambientale è associata soprattutto alla possibile produzione di acque/schiume di spegnimento contaminate, che, in assenza di raccolta e intercettazione, potrebbero interessare superfici esterne, reti di drenaggio e recapiti.
Sversamento/dispersione moderata al suolo	Bassa/Media	Media	Bassa	Lo scenario è associato a perdite localizzate o anomalie operative. In assenza di barriere, il contaminante potrebbe interessare superfici limitate e, se non raccolto, raggiungere reti o terreno.
Sversamento/dispersione grave al suolo	Alta	Alta	Media/Alta	Lo scenario rappresenta il caso cautelativo di rilascio significativo o massivo. In assenza di contenimenti secondari, intercettazione e gestione di emergenza, il gasolio potrebbe migrare verso terreno naturale, reti di drenaggio e, indirettamente, falda.

La seconda matrice è strutturata per pesare la validità degli Strati di Protezione Indipendenti (IPL) applicati ai medesimi scenari. In ottemperanza ai criteri di Specificità, Indipendenza, Affidabilità e Verificabilità discussi nel paragrafo precedente, a ciascuna barriera o sistema di mitigazione (es. bacini, leak detection, valvole di intercettazione) viene assegnato un punteggio di efficacia. Tale punteggio è espresso con un indice incrementale (simboleggiato dal carattere "+"): un numero maggiore di "+" indica un'elevata robustezza ingegneristica e una maggiore confidenza nella capacità della barriera di arrestare l'evoluzione dello scenario verso il recettore ambientale. In è riportato un esempio di come sarà strutturata la matrice per la valutazione dell'efficacia delle barriere di mitigazione, la scala va da 0 a 3.

Tabella 2 Matrice qualitativa dell'efficacia delle misure di mitigazione (Esempio applicativo)

	Mitigazione S1	Mitigazione S2	Mitigazione S3
Pool Fire	+		+ + +
Dispersione moderata		+ +	+ +
Dispersione grave	+ + +	+	

Le matrici riportate nel presente studio devono essere lette secondo due livelli distinti: la prima matrice rappresenta la severità potenziale dello scenario non mitigato, cioè in assenza di barriere efficaci; la matrice conclusiva rappresenta invece il rischio residuo, cioè il livello di rischio che permane dopo l'intervento dei sistemi di contenimento, rilevazione, intercettazione e gestione dell'emergenza. La presenza di un indicatore residuo non equivale quindi a una criticità progettuale, ma alla rappresentazione cautelativa di un rischio teorico non nullo, comunque gestito dalle misure previste.

4 CARATTERIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

In questo capitolo sono brevemente analizzati, in modo da fornire un quadro completo, il posizionamento, la dimensione e le principali caratteristiche degli impianti di trasporto e stoccaggio del gasolio per i gruppi elettrogeni.

4.1 MIL 01

MIL01 A

Serbatoi	Generatore (Macchinario)	Capacità [mc]	Combustibile
S1	G1-1A	25,00	Gasolio
S2	G1-2A	25,00	Gasolio
S3	G1-3B	25,00	Gasolio
S4	G1-4B	25,00	Gasolio
S5	G1-5C	25,00	Gasolio
S6	G1-6C	25,00	Gasolio
S7	G2-1A	25,00	Gasolio
S8	G2-2A	25,00	Gasolio
S9	G2-3B	25,00	Gasolio
S10	G2-4B	25,00	Gasolio
S11	G2-5C	25,00	Gasolio
S12	G2-6C	25,00	Gasolio
TOTALE MIL01 A		**300,00**	

MIL01 B

S13	G3-1A	25,00	Gasolio
S14	G3-2A	25,00	Gasolio
S15	G3-3B	25,00	Gasolio
S16	G3-4B	25,00	Gasolio
S17	G3-5C	25,00	Gasolio
S18	G3-6C	25,00	Gasolio
S19	G4-1A	25,00	Gasolio
S20	G4-2A	25,00	Gasolio
S21	G4-3B	25,00	Gasolio
S22	G4-4B	25,00	Gasolio
S23	G4-5C	25,00	Gasolio
S24	G4-6C	25,00	Gasolio
S25	G4-7D	25,00	Gasolio
S26	G4-8D	25,00	Gasolio
TOTALE MIL01 B		**350,00**	

MIL01 C	S27	GE-A	25,00	Gasolio
	S28	GE-B	25,00	Gasolio
	S29	GE-C	25,00	Gasolio
	S30	GE-D	25,00	Gasolio
	TOTALE MIL01 C		100,00	

Figura 2 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL01 **Errore. Il segnalibro non è definito.**

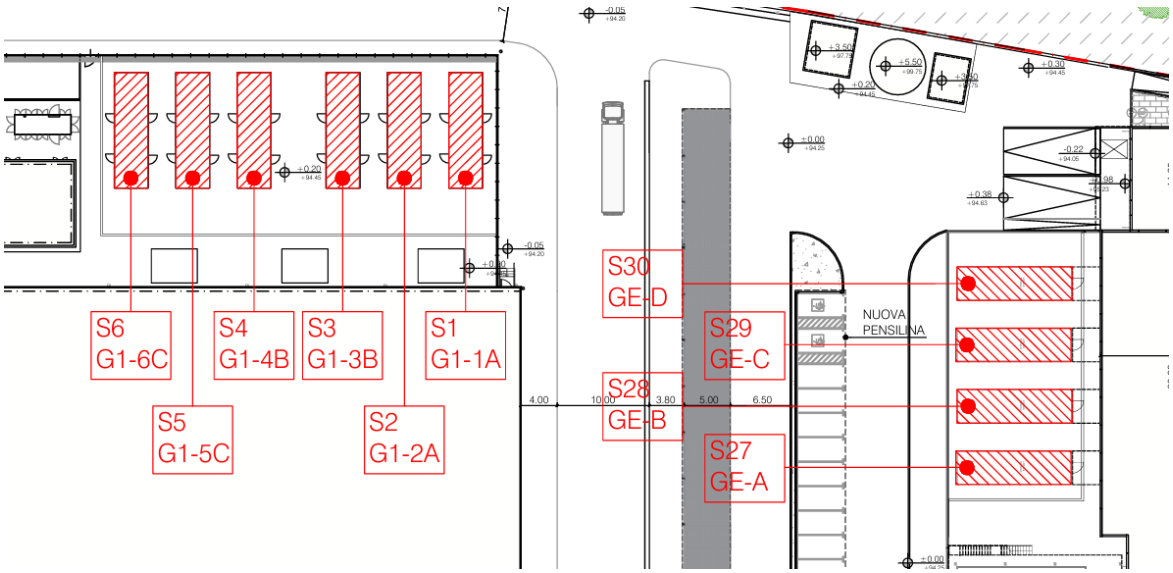

Figura 3 Disposizione generatori MIL01 A-C

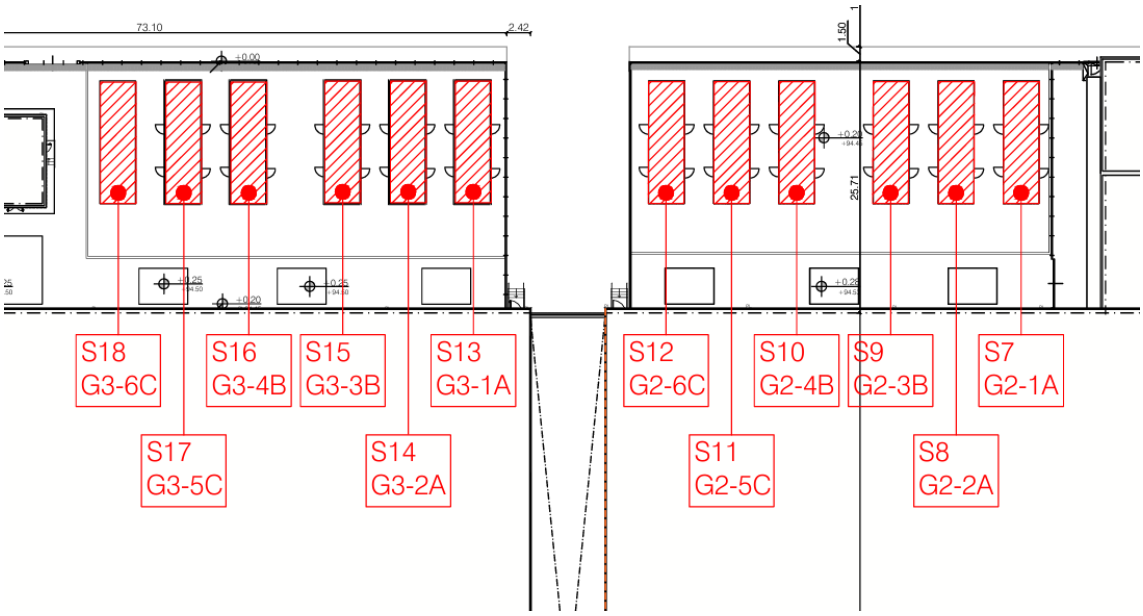

Figura 4 Disposizione generatori MIL01 B-A

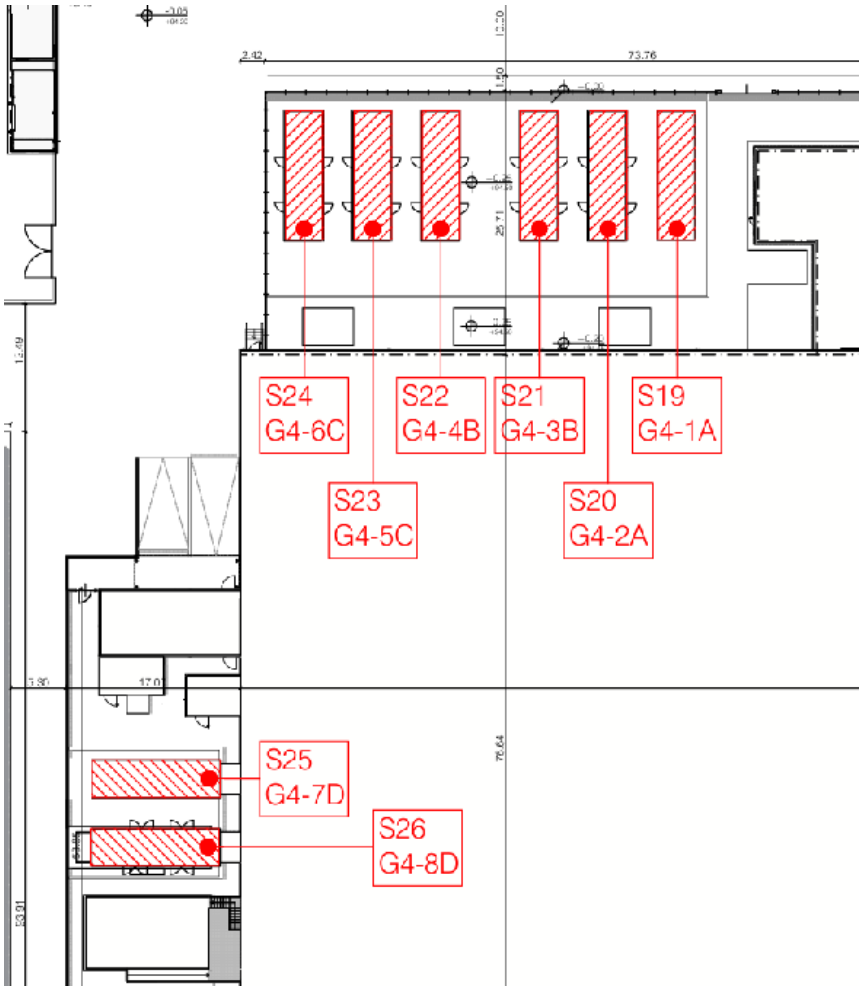

Figura 5 Disposizione generatori MIL01 B

Come si evince dagli elaborati grafici[3] l'impianto MIL01 è dotato complessivamente di 30 serbatoi di tipo belly tank da 25 m^3 per lo stoccaggio vero e proprio del gasolio, come elencati nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e installati nei luoghi indicati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, e di 30 serbatoi da 1 m^3 a supporto dei generatori.

[3] Tavola 3719_AC-002-G

4.2 MIL 02

L'impianto MIL 02 ha 6 serbatoi[4] (25 m^3 + 1 m^3) della stessa dimensione e tipologia di quelli di MIL 01.

Serbatoi	Generatore (Macchinario)	Capacità [mc]	Combustibile
S1	G5-1A	25,00	Gasolio
S2	G5-2A	25,00	Gasolio
S3	G5-3B	25,00	Gasolio
S4	G5-4B	25,00	Gasolio
S5	G5-5C	25,00	Gasolio
S6	G5-6C	25,00	Gasolio

TOTALE	150,00
Totale con valvola limitatrice al 90%	**135,00**
Daily tanks a bordo Gruppo Elettrogeno (1mc x n. 6 GE)	**6,00**
TOTALE	**141,00**

Figura 6 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL02

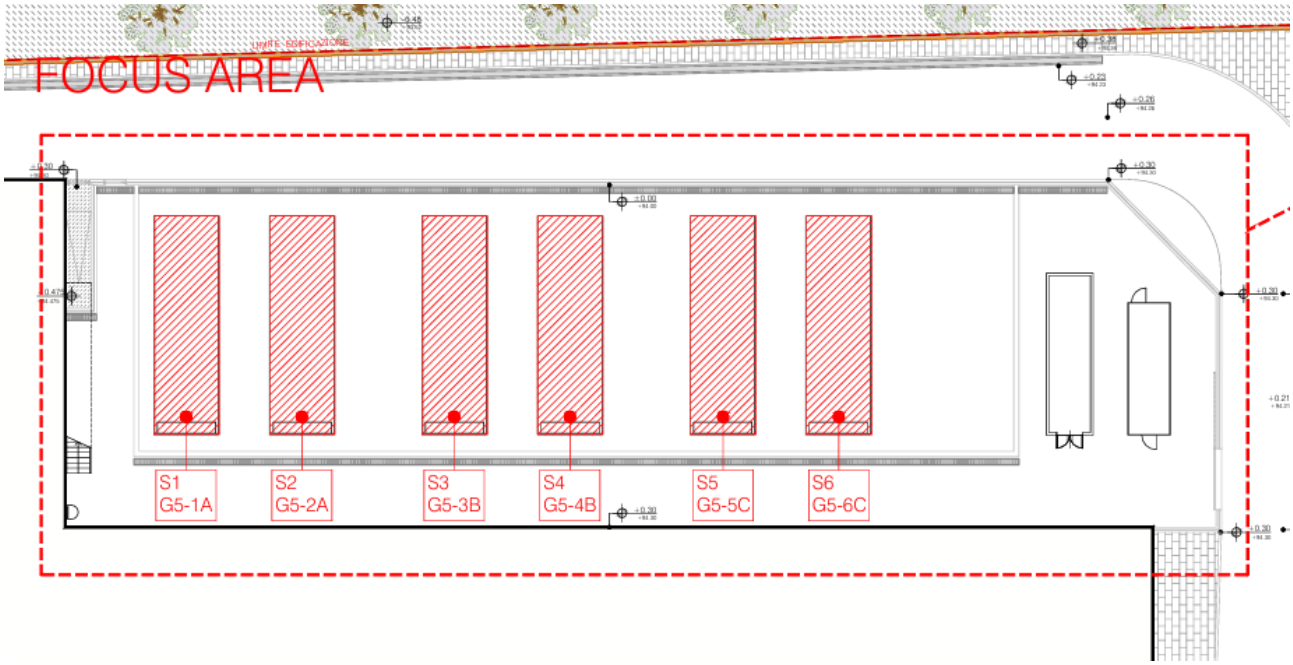

Figura 7 Disposizione generatori MIL02

[4] Tavola 3090_AC-002

4.3 MIL 03

L'impianto MIL 03 ha 6 serbatoi[5] della stessa dimensione e tipologia di quelli di MIL 01, in più ha un piccolo serbatoio di 0.9m^3.

Serbatoi	Generatore (Macchinario)	Capacità [mc]	Combustibile
S1	GE-A	25,00	Gasolio
S2	GE-B	25,00	Gasolio
S3	GE-X1	25,00	Gasolio
S4	GE-X2	25,00	Gasolio
S5	GE-C	25,00	Gasolio
S6	GE-D	25,00	Gasolio
S7	GE-SPK	0,90	Gasolio

TOTALE	150,90
Totale con valvola limitatrice al 90%	**135,80**
Daily tanks a bordo Gruppo Elettrogeno (1mc x n. 6 GE)	**6,00**
TOTALE	**141,80**

[5] Tavola 317_AC-002

Figura 8 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL03

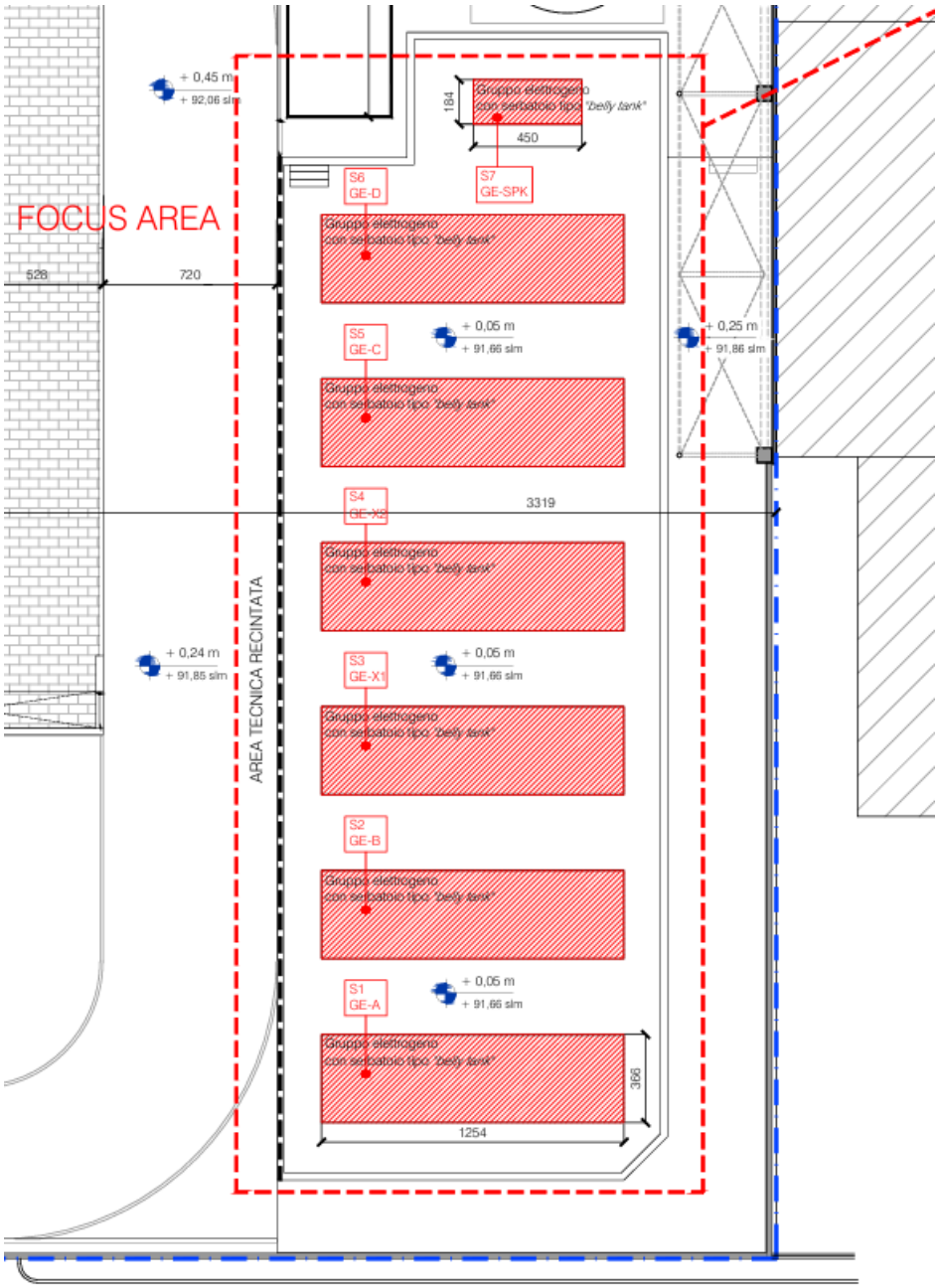

Figura 9 Disposizione generatori MIL03

4.4 MIL 07

Il complesso di MIL 07 dispone di 13 serbatoi[6] interrati della capacità di 40 m^3 a servizio di altrettanti generatori, ciascun generatore ha anche un serbatoio Daily Tank da 1.5 m^3.

Figura 10 Disposizione generatori MIL07

SERBATOI INTERRATI			
Serbatoi	Capacità Serbatoi (mc)	Capacità Daily Tanks (mc)	Combustibile
S1	40	1.5	Gasolio
S2	40	1.5	Gasolio
S3	40	1.5	Gasolio
S4	40	1.5	Gasolio
S5	40	1.5	Gasolio
S6	40	1.5	Gasolio
S7	40	1.5	Gasolio
S8	40	1.5	Gasolio
S9	40	1.5	Gasolio
S10	40	1.5	Gasolio
S11	40	1.5	Gasolio
S12	40	1.5	Gasolio
S13	40	1.5	Gasolio
TOTALE:	520	19.5	

Serbatoi edificio MIL07
- Serbatoi belly 40 mc ciascuno. Totale 520 mc (limitati al 90% = 468 mc)
- Dailly tanks GE 1.5 mc. Totale 19.5 mc

Totale carburante MIL07 = 468 + 19.5 = 487.5 mc

Figura 11 Elenco serbatoi gasolio impianto MIL07

[6] Tavola MIL07-DBA-EX-RL-DR-A-10007

4.5 MIL 08

4.5.1 MIL 08 A

Il complesso MIL 08 A dispone di 18 serbatoi[7] ubicati ai lati opposti dell'edificio principale, di capacità nominale 40mc. Nella tavola sono mostrati i luoghi adibiti al rifornimento del carburante ai serbatoi.

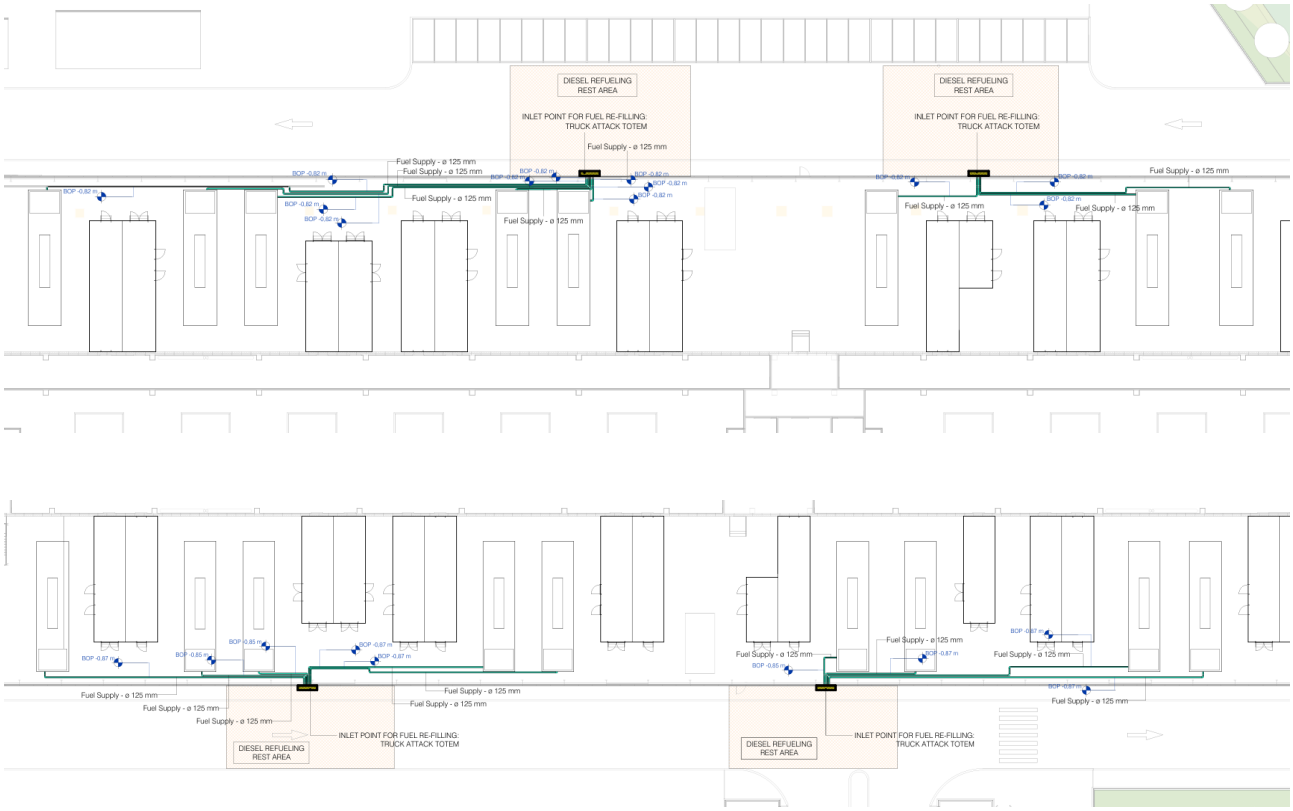

Figura 12 Disposizione generatori MIL08 A

[7] Tavola MIL08A-L22-SW-SW-DR-M-90207

4.5.2 MIL 08 B

Dispone di 6 serbatoi interrati[8] del volume di circa 30 m^3 di diametro 2.5m e di lunghezza 6m.

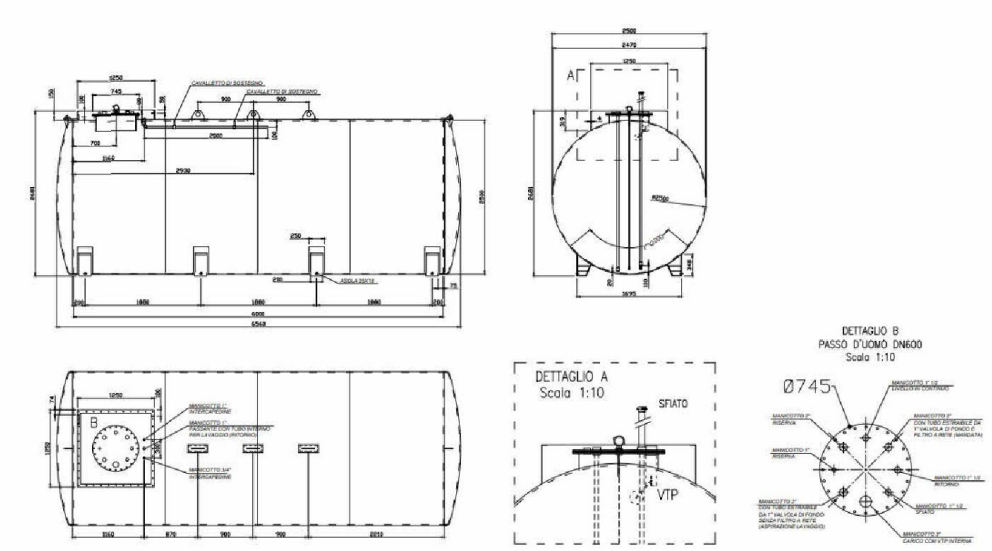

Figura 13 Particolare serbatoio interrato MIL 08 B

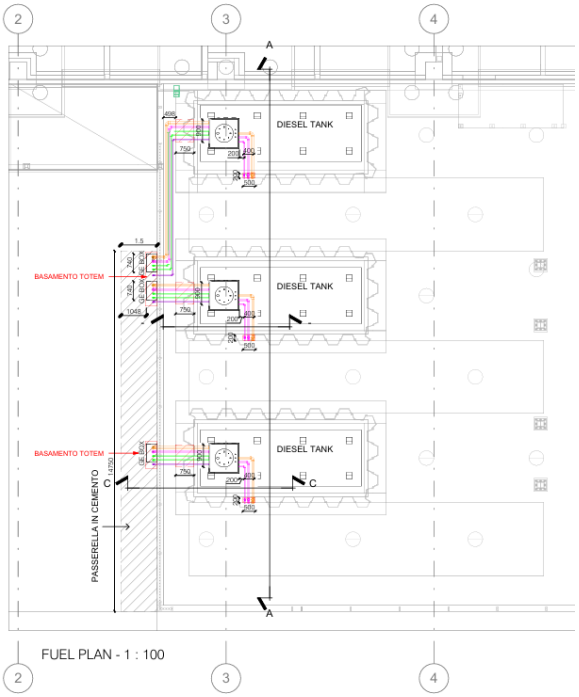

Figura 14 Disposizione generatori MIL08 B

[8] Tavola MIL08B-BYG-XX-XX-PL-M-54002

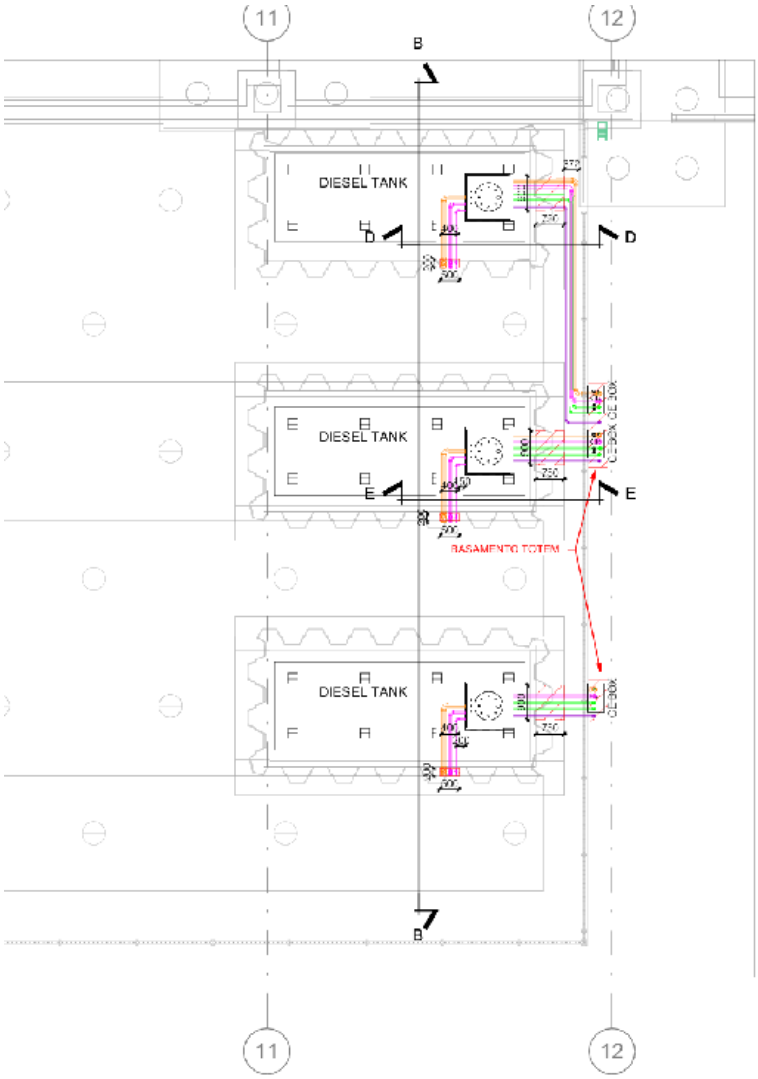

Figura 15 Disposizione generatori MIL08 B

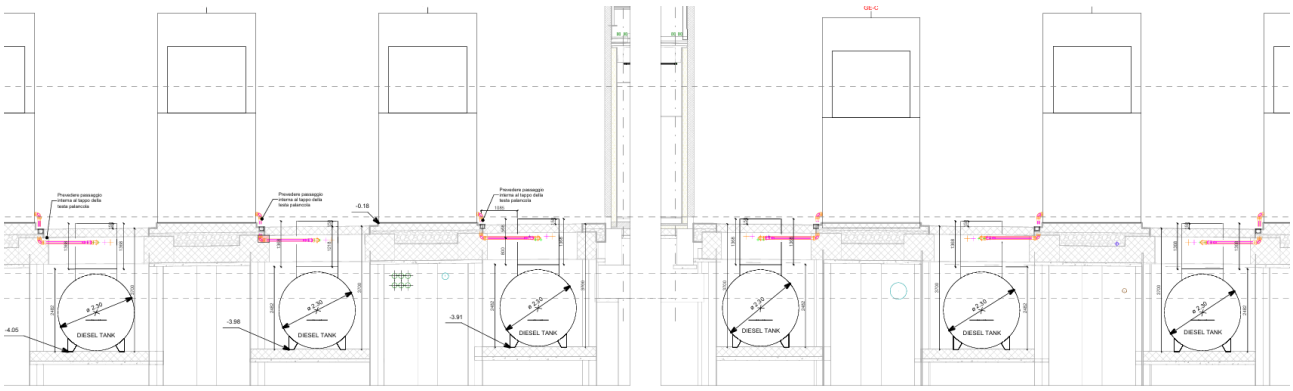

Figura 16 Vista laterale serbatoi gasolio MIL 08 B

4.6 Sintesi

Gli impianti descritti in sintesi sono configurati come di seguito:

- **MIL01**: 30 serbatoi di tipologia belly tank da 22,5 mc (capacità utile) + relativi serbatoi giornalieri da 1 mc per una capacità utile complessiva di 705 mc;
- **MIL02**: 6 serbatoi di tipologia belly tank da 22,5 mc (capacità utile) + relativi serbatoi giornalieri da 1 mc per una capacità utile complessiva di 141 mc;
- **MIL03**: 6 serbatoi di tipologia belly tank da 22,5 mc (capacità utile) + relativi serbatoi giornalieri da 1 mc + 1 serbatoio da 0,8 mc (capacità utile) per una capacità utile complessiva di 142 mc;
- **MIL07**: 7 serbatoi di tipologia buried tank da 45 mc (capacità utile) + 1 serbatoio di tipologia buried tank da 13,5 mc (capacità utile) + relativi serbatoi giornalieri da 1 mc (capacità utile) per una capacità utile complessiva di 337 mc;
- **MIL08A**: 18 serbatoi di tipologia buried tank da 36 mc (capacità utile) + relativi serbatoi giornalieri da 1,5 mc per una capacità utile complessiva di 675 mc;
- **MIL08B**: 6 serbatoi di tipologia belly tank da 22,5 mc (capacità utile) + relativi serbatoi giornalieri da 1 mc per una capacità utile complessiva di 141 mc.

Ai fini dell'analisi incidentale, le differenti configurazioni impiantistiche sono state considerate in funzione dei possibili meccanismi di rilascio e delle relative barriere disponibili. Per i serbatoi di tipo belly tank, gli scenari più rilevanti sono riconducibili a perdite localizzate, anomalie durante il rifornimento e potenziale interessamento delle aree impermeabilizzate e delle reti di raccolta. Per i serbatoi interrati, l'attenzione è invece posta sulla tenuta del sistema serbatoio/tubazioni, sulla presenza di doppia parete, leak detection e sistemi di intercettazione. In tutti i casi, la perdita del contenimento primario è assunta quale scenario iniziatore, mentre l'effettiva possibilità di contaminazione di suolo e falda è valutata in funzione delle barriere secondarie presenti.

5 Presidi tecnici e misure di mitigazione previste

5.1 Sistemi di mitigazione tecnici e gestionali previsti per la prevenzione della contaminazione di suolo e falda

La gestione del rischio ambientale associato allo stoccaggio e alla movimentazione del gasolio a servizio dei gruppi elettrogeni di emergenza dei fabbricati MIL01, MIL02, MIL03, MIL07, MIL08A e MIL08B è stata impostata secondo un criterio di difesa multilivello, basato sull'integrazione tra misure impiantistiche di contenimento, sistemi di intercettazione e trattamento delle acque potenzialmente contaminate, dispositivi di rilevazione delle perdite e procedure operative di controllo, rifornimento, manutenzione ed emergenza. Tale impostazione risulta coerente con la natura del prodotto stoccato, in quanto il gasolio è classificato come liquido infiammabile e sostanza pericolosa per l'ambiente acquatico, con indicazione di pericolo H411 "tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata"; la scheda di sicurezza prescrive inoltre di evitare il rilascio nell'ambiente, impedire l'ingresso in fognature, corsi d'acqua o suolo e dotare gli impianti di stoccaggio di sistemi idonei a prevenire la contaminazione di suolo e acque in caso di perdite o sversamenti.

Le misure descritte nel presente capitolo sono state considerate non come elementi isolati, ma come livelli successivi di protezione. Esse agiscono su tre funzioni principali: prevenzione del rilascio, mediante manutenzione, controlli e leak detection; contenimento del rilascio, mediante doppia parete, bacini, cordoli, vasche, superfici impermeabili e reti dedicate; gestione dell'evento, mediante valvole di intercettazione, procedure di emergenza, materiali assorbenti, raccolta e smaltimento dei reflui contaminati. La combinazione di tali funzioni consente di evitare che il fallimento del contenimento primario si traduca automaticamente in contaminazione ambientale.

5.1.1 Sistemi di contenimento secondario e gestione delle acque potenzialmente contaminate

A livello generale, i progetti dei diversi siti prevedono reti dedicate per la raccolta e la gestione delle acque meteoriche e delle acque potenzialmente oleose, con separazione dei flussi e trattamento mediante disoleatori prima dell'immissione nelle vasche o nei recapiti previsti. In particolare, le acque raccolte sui piazzali e potenzialmente interessate dalla presenza di idrocarburi sono convogliate in reti dedicate e trattate mediante sistemi di disoleazione, mentre le acque meteoriche provenienti dalle coperture sono gestite separatamente. Le acque raccolte nelle vasche di laminazione, prefabbricate o gettate in opera, vengono successivamente recapitate mediante pompaggio verso il corpo idrico o la roggia di riferimento, secondo i criteri di invarianza idraulica.

Per i siti, caratterizzati dalla presenza di belly tank a servizio dei gruppi elettrogeni, il rischio di sversamento accidentale durante le operazioni di carico/scarico è mitigato mediante la delimitazione fisica delle aree di sosta con cordolature. Tale configurazione impedisce il deflusso incontrollato di eventuali liquidi contaminati verso le aree esterne non presidiate. In caso di sversamento, è prevista la possibilità di bloccare il flusso delle acque contaminate all'interno della rete delle acque oleose mediante valvola ad azionamento manuale, consentendo la raccolta del contaminante nell'area delimitata e la successiva rimozione e smaltimento da parte di personale incaricato.

Dove sono previsti serbatoi interrati con totem per le operazioni di carico/scarico, le acque di prima pioggia provenienti dall'area generatori sono raccolte in un serbatoio dedicato e successivamente inviate a

separatore di oli. Lo scarico finale delle acque di prima pioggia trattate confluisce nella rete fognaria nera, mentre le acque di seconda pioggia sono indirizzate al bacino idrico. Questa configurazione consente di intercettare e trattare prioritariamente le acque che presentano maggiore probabilità di trascinamento di eventuali contaminanti oleosi.

Nei siti con presenza di belly tank con totem di carico/scarico, è previsto un sistema specifico di contenimento degli eventuali sversamenti di gasolio durante le operazioni di rifornimento. Il progetto individua un'area di sosta dedicata agli autocarri, fisicamente separata dalla carreggiata tramite cordolature; la pendenza della strada convoglia le acque verso un canale di raccolta dedicato. In caso di sversamento accidentale, l'attivazione di una coppia di valvole motorizzate consente di deviare il flusso verso un serbatoio interrato costituito da vasca prefabbricata in calcestruzzo con impermeabilizzazione interna. Il volume del sistema è dimensionato per contenere un terzo del contenuto del serbatoio di gasolio, oltre alle piogge di moderata intensità e all'acqua utilizzata per il lavaggio della strada dopo l'evento. In condizioni ordinarie, in assenza di sversamenti, le acque meteoriche confluiscono invece nella linea di scarico delle acque oleose raccolte sui piazzali.

Per i siti con progetto della rete di raccolta delle acque da disoleare, installazione di disoleatore a servizio del ramo di scarico collocato al di sotto delle porzioni impermeabili, la rete è realizzata con tubazioni e pozzetti di tipo "NO Loss", dichiarati non in grado di drenare la falda né di disperdere il refluo verso il terreno, riducendo quindi il rischio di contaminazione diretta del sottosuolo anche in caso di presenza di liquidi contaminati nella rete.

Per aree a maggiore rischio di sversamento sono previste specifici presidi di progetto, tra cui l'identificazione univoca dello spazio di parcamento dell'autobotte, l'installazione di caditoie aggiuntive in prossimità dei filling point e l'installazione di valvole di intercettazione a ghigliottina per l'esclusione del ricettore fognario. Tali misure consentono di intercettare rapidamente lo sversamento e impedire il trasferimento incontrollato del contaminante verso i recapiti esterni.

Tali sistemi rappresentano la principale barriera fisica a valle del contenimento primario, in quanto impediscono il contatto diretto del gasolio con terreno naturale e interrompono il percorso di migrazione verso la zona insatura e la falda.

I disoleatori sono da intendersi come presidio di trattamento delle acque potenzialmente oleose e delle acque di prima pioggia, non come unico sistema di gestione di uno sversamento massivo. In caso di rilascio significativo di gasolio, la funzione primaria è svolta dai sistemi di contenimento, intercettazione e raccolta, mentre il trattamento mediante disoleazione interviene sui flussi idrici potenzialmente contaminati compatibili con la rete di progetto.

5.1.2 Sistemi di rilevazione delle perdite

Il progetto prevede l'adozione di sistemi di leak detection a presidio delle componenti critiche del sistema carburante. In particolare, le vasche di contenimento di eventuali fluidi contaminanti presenti sul sito sono dotate di sistemi di rilevazione delle perdite, mentre per tubazioni e serbatoi a doppia parete del sistema carburante è previsto un sistema di rilevamento perdite in depressione.

Gli elaborati grafici riportano la presenza di pannelli dedicati di leak detection per il sistema fuel di fase 1 e fase 2, la rilevazione perdite lungo le tubazioni gasolio e la rilevazione perdite all'interno dei filling point. Le

tavole di progetto indicano inoltre la presenza di punti di rilevazione associati ai container forniti dal relativo supplier e la distribuzione del sistema lungo le linee carburante di piano terra e interrato.

La documentazione tecnica del sistema di leak detection riporta l'impiego di componenti TTK, tra cui cavi sensibili digitali FG-EC, pannello digitale FG-NET F con touch screen, connessione TCP/IP e Modbus, scatole di derivazione, cavi leader, terminazioni e accessori di connessione. Il cavo sensibile FG-EC consente il rilevamento e la localizzazione puntuale della perdita lungo la sua lunghezza, con comunicazione continua verso l'unità digitale, indicazione dello stato tramite LED e possibilità di individuazione del punto di perdita con precisione dell'ordine del metro.

La leak detection non costituisce di per sé un sistema di contenimento fisico, ma rappresenta una barriera attiva di rilevazione precoce. La sua funzione è ridurre il tempo di permanenza della perdita non rilevata, consentendo l'attivazione tempestiva delle procedure di isolamento, verifica e bonifica prima che il rilascio possa evolvere verso uno scenario di contaminazione.

Tali sistemi costituiscono una misura preventiva rilevante perché consentono di individuare tempestivamente perdite occulte, trafilamenti o anomalie nelle tubazioni e nei serbatoi prima che il contaminante possa migrare verso le matrici ambientali. La presenza di sistemi di rilevazione sulle linee carburante, nei punti di riempimento e in corrispondenza delle vasche/volumi di contenimento permette inoltre di attivare le procedure di verifica, isolamento e bonifica in tempi rapidi.

5.1.3 Misure tecniche di intercettazione e isolamento in caso di evento

Oltre al contenimento passivo, i siti prevedono sistemi di intercettazione dei flussi potenzialmente contaminati. È prevista una valvola manuale che consente il blocco del deflusso delle acque contaminate nella rete delle acque oleose, mantenendo il contaminante all'interno dell'area delimitata da cordoli. Il sistema è basato su valvole motorizzate che deviano il flusso verso una vasca interrata impermeabilizzata e sono inoltre sono previste valvole a ghigliottina per l'esclusione del ricettore fognario, integrate con caditoie aggiuntive presso i filling point.

Queste misure assumono particolare importanza nello scenario peggiorativo di sversamento durante il rifornimento, in quanto consentono di interrompere la propagazione del contaminante lungo la rete di drenaggio e di concentrare la successiva gestione dell'evento in aree presidiate, impermeabilizzate e dotate di sistemi di raccolta. L'isolamento del ricettore fognario o idraulico rappresenta inoltre una barriera funzionale rispetto alla possibile contaminazione indiretta di corpi idrici superficiali, suolo e falda.

5.1.4 Presidi di pronto intervento e materiali assorbenti

Per la gestione immediata degli sversamenti accidentali è prevista la dotazione di presidi di pronto intervento. In particolare, la documentazione progettuale prevede almeno due cassette di pronto intervento, una per ciascun gruppo di filling point, contenenti spugne assorbenti per idrocarburi in sacchi tubolari di diametro almeno pari a 80 mm e lunghezza non inferiore a 1.200 mm.

La presenza di materiali assorbenti specifici per idrocarburi consente di intervenire nella fase iniziale dell'evento, confinando il prodotto, limitandone la diffusione superficiale e riducendo il volume di liquido che

può raggiungere caditoie, canalette o reti di raccolta. Tale misura è coerente con le indicazioni della scheda di sicurezza del gasolio, che in caso di rilascio accidentale prescrive, ove possibile, di arrestare o contenere la perdita alla fonte, impedire l'ingresso del prodotto in fognature o corpi idrici, arginare il prodotto con materiale non infiammabile e assorbire il prodotto versato con materiali idonei.

5.1.5 Procedure operative di rifornimento

La fase di rifornimento costituisce una delle condizioni operative a maggiore probabilità di sversamento accidentale, in quanto comporta la presenza dell'autobotte, l'apertura dei circuiti di carico, il collegamento di manichette e la movimentazione del combustibile. Per questo motivo, la documentazione progettuale prevede l'adozione di procedure dettagliate per le operazioni di ricarica, comprensive della preparazione del sito e dell'identificazione univoca dello spazio di parcamento dell'autobotte.

Le procedure dovranno garantire, prima dell'avvio del rifornimento, la verifica dello stato delle aree di carico, della disponibilità dei kit di emergenza, dell'assenza di perdite pregresse, della corretta posizione del mezzo e dell'operatività dei sistemi di intercettazione. Durante il rifornimento dovrà essere assicurata la sorveglianza continuativa dell'operazione, con possibilità di arresto immediato del trasferimento in caso di anomalia. Al termine delle attività dovranno essere verificati il corretto ripristino delle chiusure, l'assenza di trafilamenti in corrispondenza di attacchi, tubazioni, valvole, pompe e bocchelli, nonché lo stato generale dell'area.

5.1.6 Manutenzione programmata e controlli periodici

I serbatoi di gasolio, le linee di adduzione e gli accessori del sistema carburante saranno sottoposti a piano di manutenzione programmata finalizzato a garantire nel tempo la tenuta, la funzionalità, la prevenzione delle perdite e il mantenimento della qualità del combustibile. Il piano sarà attuato secondo le istruzioni del costruttore, le eventuali prescrizioni del titolo antincendio/SCIA e le procedure di esercizio e manutenzione del gestore. Tutti i controlli e gli interventi saranno registrati in apposito registro, mantenuto aggiornato e disponibile per le verifiche di competenza.

Le attività previste comprendono ispezioni visive periodiche dei serbatoi e dei relativi accessori, con verifica dello stato del mantello, dei supporti, delle connessioni, delle tubazioni di mandata e ritorno, delle valvole, degli sfiati, degli indicatori di livello, delle pompe di trasferimento/alimentazione e degli eventuali pozzetti e camere di accesso. Tali controlli sono finalizzati a individuare tempestivamente corrosione, deformazioni, trafilamenti, perdite o accumuli anomali di combustibile.

Il cronoprogramma di manutenzione prevede verifiche ad ogni rifornimento, controlli mensili, trimestrali, semestrali e annuali, oltre a interventi straordinari all'occorrenza. In particolare, ad ogni rifornimento è prevista la verifica visiva dell'assenza di perdite o trafilamenti; con frequenza mensile sono previste ispezioni di sfiati e indicatori di livello; con frequenza trimestrale il controllo del fondo serbatoio, degli eventuali sedimenti, dei filtri, dei separatori, dei tubi flessibili, delle pompe e delle connessioni; con frequenza semestrale la verifica approfondita del sistema di trasferimento/alimentazione; con frequenza annuale il campionamento e controllo della qualità del gasolio, con rimozione di fondami e pulizia mirata se necessario.

Le operazioni straordinarie di pulizia interna del serbatoio saranno eseguite da impresa specializzata, previa messa fuori servizio del serbatoio, isolamento delle linee, svuotamento del prodotto residuo, eventuale degasaggio, verifica dell'atmosfera interna e controllo finale prima della rimessa in esercizio. I residui e i materiali di risulta saranno gestiti come rifiuti secondo la normativa ambientale applicabile.

5.1.7 Gestione dell'emergenza e bonifica degli sversamenti

In caso di sversamento accidentale, le misure gestionali previste devono consentire l'attivazione tempestiva della sequenza di emergenza: arresto del trasferimento, contenimento alla fonte, isolamento della rete di drenaggio o del ricettore, impiego dei materiali assorbenti, raccolta del prodotto e dei materiali contaminati, verifica dell'eventuale interessamento delle reti e smaltimento secondo normativa. La scheda di sicurezza del gasolio stabilisce che, se le condizioni di sicurezza lo consentono, la perdita deve essere arrestata o contenuta alla fonte, devono essere eliminate le fonti di accensione, deve essere evitato l'ingresso del prodotto in fognature, fiumi o altri corpi d'acqua e il materiale contaminato deve essere raccolto in contenitori adeguati, a tenuta, sigillati e impermeabili. In caso di contaminazione del terreno, è prevista la rimozione del suolo contaminato e il trattamento secondo la legislazione applicabile.

Per gli scenari incidentali con incendio, la scheda di sicurezza indica l'utilizzo di mezzi estinguenti quali terra o sabbia, anidride carbonica, schiuma o polvere chimica secca per incendi di piccole dimensioni e schiuma o acqua nebulizzata per incendi di maggiori dimensioni, evitando getti d'acqua diretti sul prodotto in combustione in quanto potrebbero causare schizzi e propagare l'incendio. I prodotti di combustione incompleta possono includere monossido di carbonio, ossidi di zolfo, particolato e composti organici e inorganici non identificati; pertanto, l'azione di emergenza deve essere affidata a personale formato e dotato di idonei DPI.

6 CARATTERIZZAZIONE DELLE BARRIERE

6.1 Barriere specifiche

Oltre al sistema antincendio (S1) e alle misure procedurali di emergenza in caso di incendio (S2) e dispersione (S3) vengono anche considerati queste ulteriori barriere di mitigazione, in particolare per lo scenario dell'incendio:

- Sistemi di rilevamento fumi o calore (S11)
- Estintori ad anidride carbonica (S12)
- Estintori a schiuma (S13)
- Barriere tagliafuoco (S14)
- Bacini di contenimento (S21)

Sono considerate invece per la dispersione:

- Sistemi di rilevamento delle perdite con allarmi (S22)
- Bacini di contenimento (S21)
- Sistemi di collettamento delle acque oleose (S23)
- Sistemi di collettamento delle acque meteoriche (S24)
- Disoleatori (S25)
- Piazzali con superficie impermeabile (S26)

Tabella 3 Matrice degli indici qualitativi di efficacia delle mitigazioni

	S1	S2	S3	S11	S12	S13	S14	S21	S22	S23	S24	S25	S26
Pool Fire	+	++		+	+	++	+++	++					
Dispersione moderata			++					+++	++	+++	+		+++
Dispersione grave			+					+++		++	+	+++	+++

I punteggi riportati non rappresentano una quantificazione probabilistica assoluta, ma un indice qualitativo di robustezza e pertinenza della barriera rispetto allo scenario. La riduzione del rischio deriva dalla combinazione sequenziale delle misure e, in particolare, dalla presenza di barriere passive e attive capaci di agire anche nel caso in cui il contenimento primario sia già venuto meno.

Ai fini dell'applicazione qualitativa dell'approccio LOPA, le misure individuate sono state classificate in funzione del ruolo svolto nella sequenza incidentale. Non tutte le misure hanno la medesima natura: alcune costituiscono barriere passive di contenimento, altre barriere attive di rilevazione o intercettazione, altre ancora misure gestionali o di supporto operativo. La valutazione non si basa quindi sulla semplice somma numerica dei presidi, ma sulla verifica della loro complementarità, indipendenza funzionale e capacità di interrompere la sequenza incidentale prima dell'interessamento delle matrici ambientali.

Tabella 4 categoria di contenimento e ruolo nell'analisi di rischio.

Categoria	**Presidio**	**Funzione nella sequenza incidentale**	**Ruolo LOPA**
Contenimento primario	serbatoi, tubazioni, connessioni	normale confinamento del gasolio	evento iniziatore in caso di fallimento
Contenimento secondario	bacini, doppia parete, cordoli, vasche, superfici impermeabili	impedisce contatto con suolo naturale	IPL principale
Rilevazione	leak detection, allarmi, sistemi in depressione	individua perdite occulte o anomalie	IPL attiva/diagnostica
Intercettazione	valvole manuali, motorizzate, a ghigliottina	blocca il trasferimento verso reti/recapiti	IPL attiva
Gestione reflui	reti oleose, vasche, disoleatori	raccoglie e tratta acque potenzialmente contaminate	barriera tecnica di mitigazione
Emergenza	procedure, assorbenti, smaltimento	limita durata e diffusione dell'evento	barriera gestionale

7 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO

In conformità ai criteri metodologici illustrati al Capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e sulla base delle specifiche impiantistiche, delle misure di mitigazione e delle procedure gestionali descritte nei capitoli successivi, si procede nel presente paragrafo alla valutazione dell'efficacia di tali barriere nel prevenire o minimizzare gli impatti negativi sulle matrici ambientali, con particolare riferimento ai ricettori acqua e suolo.

7.1 Scenario Pool Fire

Con riferimento allo scenario di Pool Fire (incendio di pozza), l'azione di prevenzione primaria è finalizzata all'eliminazione delle potenziali sorgenti di accensione. Sotto il profilo chimico-fisico, il gasolio è classificato come liquido combustibile di Categoria C e presenta una tensione di vapore moderata a temperatura ambiente; di conseguenza, richiede un'energia minima di innesco relativamente elevata. Sollecitazioni termiche o elettriche di modesta entità (quali scintille accidentali o fiamme libere localizzate come mozziconi di sigaretta o fiammiferi) non sono in generale sufficienti a originare la combustione della pozza. Inoltre, la gestione integrata della sicurezza nei sistemi di gestione dell'organizzazione prescrive l'impossibilità di attuare azioni tali da configurare le occorrenze citate.

Qualora invece si verifichi l'innesco l'estinzione autonoma dell'incendio, almeno fino all'esaurimento dell'inventario di gasolio, e non considerando effetti di propagazione ad altri apparati, deve essere considerata nella gestione del rischio incendio come previsto dalla normativa vigente.

Dal punto di vista ambientale per piccoli incendi, indicativamente per pozze inferiori al metro di diametro non si prevedono rischi dal punto di vista ambientale. Per incendi di dimensioni maggiori è possibile che venga attuato lo spegnimento tramite utilizzo di schiuma, sia con mezzi propri che tramite l'attività del soccorso tecnico esterno dei vigili del fuoco. In questo caso deve essere tenuto in considerazione, una volta estinto l'incendio, anche l'effetto della schiuma sull'ambiente. Trattandosi di una sostanza potenzialmente pericolosa per l'ambiente, non conoscendo a priori quale tipologia sarà utilizzata nell'evenienza. Per questo gli effetti sull'ambiente saranno considerati come dispersione di sostanza pericolosa, scenario assimilabile alla dispersione di gasolio.

La segregazione delle aree in cui è stoccata la sostanza pericolosa attraverso apposite pareti o separazioni risulta come una ulteriore mitigazione degli effetti di un incendio, evitando quindi l'effetto domino. Nell'ipotesi teorica, qualora anche questa misura risulti non efficace l'incendio è probabile che si propaghi ad altri apparati.

L'albero degli eventi semplificato è mostrato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.

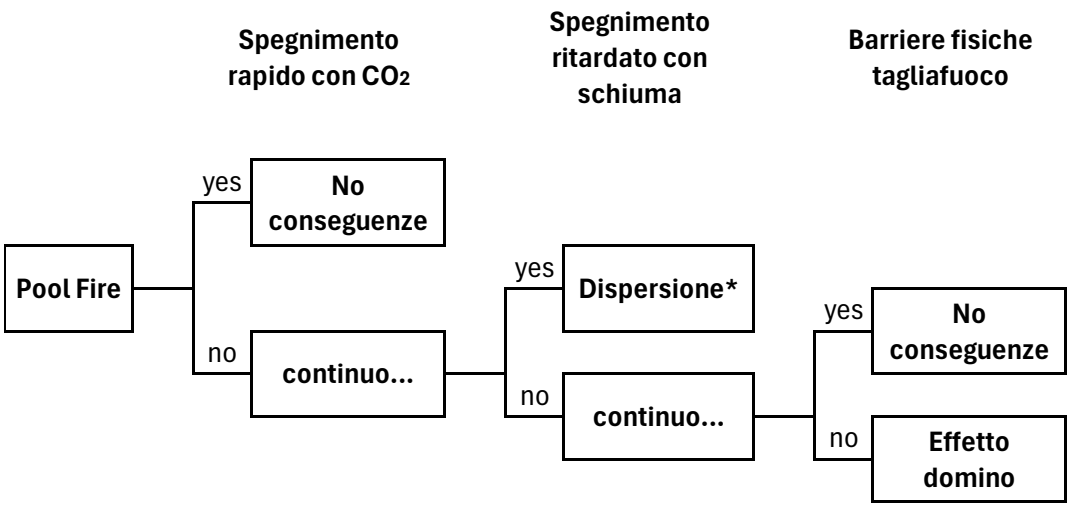

Figura 17 Albero degli eventi per pool fire

Dal punto di vista della protezione di suolo e falda, lo scenario di Pool Fire non determina automaticamente contaminazione delle matrici ambientali. Il potenziale impatto è prevalentemente associato alla gestione delle acque e degli eventuali residui di spegnimento. La presenza di superfici impermeabili, contenimenti, reti dedicate e procedure di raccolta/smaltimento costituisce pertanto la barriera principale per impedire il trasferimento dei reflui contaminati verso terreno naturale o recapiti non presidiati.

7.2 Scenario Dispersione/sversamento

L'obiettivo primario delle misure di mitigazione per lo scenario di Dispersione (rilascio di gasolio e delle eventuali schiume estinguenti residue) consiste nel garantire il confinamento del fluido all'interno del perimetro dello stabilimento, in modo da poter essere rimosso in maniera controllata. Tale confinamento è gestito tramite utilizzo di superfici dotate di pavimentazione impermeabile e sistemi di raccolta dedicati, al fine di ridurre il rischio di infiltrazione nel suolo e nel sottosuolo o di sversamento incontrollato verso i corpi idrici superficiali.

In **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è rappresentato l'albero degli eventi semplificato relativo allo scenario di dispersione ed alle principali misure mitigative indicate per limitarne le conseguenze ed ai principali percorsi della sostanza dalla perdita di contenimento primario fino al danno ambientale.

La prima misura mitigativa è il rilevamento tramite il sistema leak detection, se questo avviene correttamente il rilascio può essere tempestivamente intercettato, determinando l'evoluzione verso uno scenario controllato e circoscritto ad una pozza di piccole dimensioni la cui rimozione è di facile gestione. Se questa misura fallisce o vi è un rilascio grave si passa alla successiva misura di mitigazione.

Nell'impianto vi è la presenza, nel progetto, di un serbatoio interrato capace di ricevere 1/3 dell'inventario di un serbatoio di gasolio, questa misura può essere assimilata ad un bacino di contenimento.

Tale presidio è riferito alla gestione degli sversamenti intercettabili nell'area di rifornimento e si integra con le ulteriori barriere di contenimento, intercettazione e raccolta previste, non costituendo l'unica misura di mitigazione dello scenario peggiorativo.

L'implementazione di bacino di contenimento si ha un ulteriore ed efficace strumento di mitigazione passiva. In questo caso la sostanza rimane confinata in un'area capace di stoccarla provvisoriamente in attesa della rimozione che deve comunque avvenire in tempi brevi.

Se il bacino non è presente oppure fallisce, non intercettando il flusso o questo esondi, il rilascio prosegue sul piazzale in cui è presente il sistema di collettamento delle acque oleose, che è anche la prima barriera mitigativa già progettata/realizzata per i rilasci nelle operazioni di rifornimento.

Se il fluido viene intercettato dalla rete delle acque oleose, si attiva il trasporto idraulico verso la linea di disoleamento e quindi nella vasca di laminazione. In caso contrario, il flusso prosegue il suo percorso nei piazzali verso le aree di drenaggio delle acque meteoriche o direttamente verso le porzioni non pavimentate. Se avviene il collettamento nel sistema delle acque meteoriche il gasolio viene instradato verso la vasca di laminazione, alla quale è collegato un bypass al sistema di disoleamento, ultima barriera disponibile prima dello scarico nelle acque superficiali. Se entrambe le reti di collettamento falliscono, l'idrocarburo prosegue il suo deflusso incontrollato sul terreno fino alla dispersione nel suolo.

Per il flusso incanalato nella rete delle acque oleose, la presenza del disoleatore funzionante garantisce l'abbattimento della frazione idrocarburica, azzerando gli impatti ambientali.

Dall'analisi combinata dell'albero si evidenziano due specifici eventi di danno ambientale, derivanti dal fallimento sequenziale delle barriere ovvero la contaminazione del suolo che si manifesta qualora il rilascio continuo bypassi sia il bacino di contenimento, sia l'intera rete di collettamento delle acque (oleose e meteoriche). In questo scenario, l'assenza di barriere idrauliche e fisiche comporta il ruscellamento del gasolio direttamente sulle porzioni di terreno non impermeabilizzate, con conseguente possibile penetrazione nella falda acquifera. Oppure la contaminazione delle acque superficiali che presenta una probabilità di accadimento intrinsecamente maggiore qualora il gasolio entri nel circuito delle acque meteoriche. Sebbene l'impianto sia dotato di una vasca di laminazione, se il disoleatore a servizio di quest'ultima non interviene efficacemente, l'idrocarburo viene scaricato direttamente nel canale recettore finale.

Il transito del gasolio nella rete delle acque meteoriche rappresenta pertanto un elemento di vulnerabilità critica. Infatti, a differenza della rete delle acque oleose, strutturalmente progettata per trattare carichi costanti di idrocarburi tramite un disoleatore dedicato e specifico, la rete meteorica gestisce portate d'acqua significativamente più elevate e variabili. Qualora il sistema di disoleazione/separazione della vasca di laminazione subisca un'avaria o venga saturato da una portata eccezionale, viene meno la barriera di separazione, provocando l'immediata immissione del contaminante nel corpo idrico superficiale recettore.

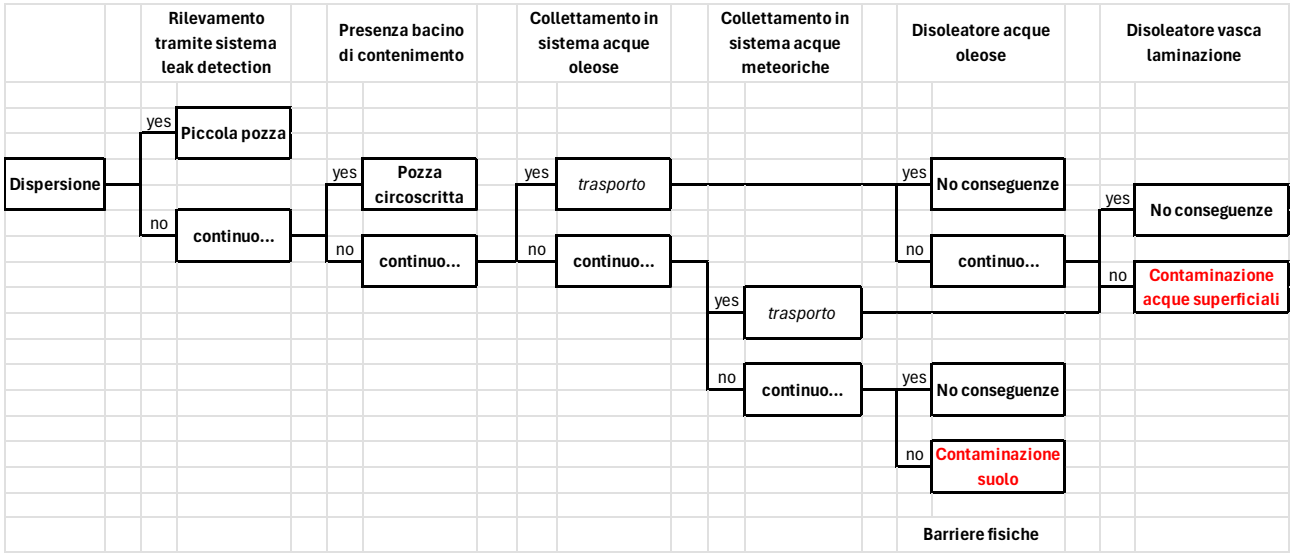

Figura 18 Albero degli eventi scenario rilascio

Lo scenario di sversamento/dispersione al suolo rappresenta lo scenario più direttamente correlato alla possibile contaminazione di suolo e falda. Per tale ragione, la valutazione considera in modo cautelativo il rilascio a valle del fallimento del contenimento primario. L'effettiva evoluzione verso la contaminazione ambientale richiederebbe tuttavia il superamento successivo dei contenimenti secondari, delle superfici impermeabilizzate, dei sistemi di raccolta, delle valvole di intercettazione e delle procedure di emergenza.

<u>In assenza di un percorso diretto e non presidiato verso terreno naturale, lo scenario risulta pertanto confinato e gestibile.</u>

7.3 Rischio residuo

A completamento dell'analisi, gli scenari incidentali sono stati rivalutati considerando l'effetto congiunto delle misure tecniche e gestionali previste in progetto. La valutazione del rischio residuo non rappresenta la pericolosità intrinseca del gasolio o la severità teorica dello scenario non mitigato, bensì il livello di rischio che permane dopo l'intervento delle barriere di prevenzione, contenimento, intercettazione e gestione dell'emergenza.

Lo scenario non mitigato, rappresentato dalla perdita di contenimento primaria in assenza di barriere efficaci, è stato utilizzato esclusivamente come riferimento conservativo. Lo scenario mitigato tiene invece conto della reale configurazione progettuale dei siti, caratterizzata da sistemi di contenimento secondario, reti dedicate per le acque potenzialmente contaminate, dispositivi di intercettazione, sistemi di leak detection, procedure di rifornimento e manutenzione, nonché dotazioni di pronto intervento.

Alla luce di tali elementi, il rischio residuo di contaminazione del suolo e della falda è da considerarsi basso/trascurabile e comunque gestito. La presenza di un rischio teorico residuo non deve essere interpretata come permanenza di una criticità ambientale, ma come rappresentazione cautelativa dell'impossibilità di attribuire rischio nullo a un sistema impiantistico contenente sostanze pericolose. Tale rischio risulta tuttavia confinato entro livelli accettabili in ragione della ridondanza delle barriere e dell'assenza di un percorso diretto e non presidiato tra rilascio incidentale e matrici ambientali.

Tabella 5 Classificazione qualitativa del rischio residuo ambientale a valle delle misure di mitigazione

Scenario	Recettore potenziale	Barriere determinanti	Rischio residuo	Interpretazione
Pool Fire	acque superficiali/suolo per acque di spegnimento	contenimento, raccolta, intercettazione, gestione emergenza	**basso/controllato**	**scenario gestito**
Pool Fire	falda	impermeabilizzazione, raccolta reflui, assenza di percorso diretto	**trascurabile**	**contaminazione non attesa**
Sversamento moderato	suolo/falda	leak detection, superfici impermeabili, reti oleose, assorbenti	**trascurabile**	**scenario gestito**
Sversamento massivo	suolo	contenimento secondario, valvole, vasche, raccolta e bonifica	**basso/controllato**	**scenario gestito con barriere ridondanti**
Sversamento massivo	falda	contenimenti, impermeabilizzazione, intercettazione, emergenza	**trascurabile**	**assenza di percorso diretto non presidiato**

8 CONCLUSIONI

Il presente studio ha analizzato gli scenari incidentali credibili e peggiorativi associati ai sistemi di stoccaggio, adduzione e rifornimento del gasolio a servizio dei gruppi elettrogeni di emergenza previsti per il Campus Data Center di Siziano, costituito dai fabbricati MIL01, MIL02, MIL03, MIL07, MIL08A e MIL08B.

L'analisi è stata sviluppata con specifico riferimento alla richiesta formulata nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, relativa alla necessità di valutare scenari incidentali quali incendio e sversamento massivo, dimostrando l'efficacia delle misure di mitigazione previste in progetto nel prevenire la contaminazione delle matrici ambientali, con particolare riferimento a suolo e falda, anche in caso di fallimento dei sistemi primari.

A tale scopo sono stati considerati, in modo cautelativo, gli scenari conseguenti a perdita di contenimento del gasolio, assumendo il Loss of Containment quale evento iniziatore dell'analisi. Tale impostazione è rilevante, in quanto il fallimento del contenimento primario non è stato escluso o trascurato, ma è stato assunto come condizione di partenza per valutare l'efficacia delle barriere successive previste in progetto. In altri termini, la verifica svolta non si limita a considerare il normale esercizio dei serbatoi e delle linee carburante, ma analizza l'evoluzione dello scenario incidentale nel caso in cui il gasolio fuoriesca dal sistema primario di contenimento.

Gli scenari incidentali principali individuati sono riconducibili a due famiglie di eventi: lo scenario di incendio di pozza o Pool Fire, conseguente all'innesco del gasolio rilasciato, e lo scenario di sversamento/dispersione al suolo, conseguente al rilascio non incendiato della sostanza. Nell'ambito dello scenario di sversamento sono state considerate sia condizioni di rilascio moderato, più rappresentative di perdite localizzate, anomalie operative, trafilamenti o sversamenti durante il rifornimento, sia condizioni peggiorative di rilascio significativo, assunte come riferimento cautelativo per la valutazione della robustezza complessiva del sistema di mitigazione.

Per lo scenario di Pool Fire, l'analisi ha evidenziato che il principale profilo di attenzione ambientale non è costituito esclusivamente dagli effetti termici dell'incendio, ma soprattutto dalla possibile gestione delle acque e degli eventuali residui di spegnimento. In tale caso, la prevenzione della contaminazione ambientale è affidata alla presenza di superfici impermeabilizzate, reti dedicate, sistemi di raccolta e intercettazione, procedure di emergenza e successivo smaltimento controllato dei reflui eventualmente contaminati. Pertanto, anche lo scenario incendio è stato valutato con riferimento alla possibilità di trasferimento indiretto del contaminante verso le matrici ambientali, verificando la presenza di barriere idonee a interrompere tale percorso.

Per lo scenario di sversamento/dispersione al suolo, che rappresenta lo scenario più direttamente correlato alla possibile contaminazione di suolo e falda, l'analisi ha verificato i possibili percorsi di migrazione del gasolio a valle della perdita di contenimento primaria. La contaminazione delle matrici ambientali potrebbe verificarsi solo nel caso in cui il rilascio superasse in sequenza più livelli di protezione, comprendenti contenimenti secondari, superfici impermeabili, cordolature, vasche, reti dedicate di raccolta delle acque potenzialmente contaminate, dispositivi di intercettazione, sistemi di leak detection e procedure di emergenza. L'analisi condotta evidenzia che tali livelli di protezione risultano tra loro complementari e

ridondanti, riducendo in modo significativo la possibilità che il contaminante possa raggiungere terreno naturale o falda.

I presidi tecnici previsti in progetto comprendono sistemi di contenimento secondario, bacini e vasche di raccolta, cordolature, aree dedicate al rifornimento, reti di drenaggio separate per le acque meteoriche e per le acque potenzialmente oleose, disoleatori, valvole di intercettazione manuali, motorizzate o a ghigliottina, nonché sistemi di leak detection a presidio delle componenti critiche del sistema carburante. Tali sistemi svolgono funzioni distinte e complementari: il contenimento secondario impedisce il contatto diretto del gasolio con il terreno naturale; le reti dedicate e le vasche consentono la raccolta dei liquidi potenzialmente contaminati; le valvole consentono l'isolamento dei recapiti e l'interruzione della propagazione dell'evento; la leak detection consente il riconoscimento tempestivo di perdite, trafilamenti o anomalie.

A tali misure tecniche si aggiungono le misure gestionali previste per le attività di rifornimento, controllo, manutenzione ed emergenza. Le procedure operative, la sorveglianza delle operazioni di carico/scarico, la manutenzione programmata dei serbatoi e delle linee di adduzione, la verifica periodica delle componenti critiche, la disponibilità di presidi di pronto intervento e la gestione controllata dei materiali contaminati costituiscono un ulteriore livello di protezione. Tali misure consentono di ridurre sia la probabilità di accadimento degli eventi incidentali, sia la durata e l'estensione degli effetti qualora l'evento si verifichi.

La valutazione secondo logica LOPA/ETA ha quindi permesso di distinguere lo scenario potenziale non mitigato dallo scenario residuo a valle delle barriere previste. Lo scenario non mitigato rappresenta una condizione teorica e conservativa, utile a individuare le massime conseguenze potenziali in assenza di misure efficaci. Lo scenario residuo tiene invece conto della reale configurazione progettuale degli impianti e della presenza di più livelli successivi di protezione. Alla luce di tale valutazione, il fallimento del contenimento primario non determina automaticamente la contaminazione delle matrici ambientali, poiché l'evento viene intercettato e gestito da barriere secondarie e terziarie.

In particolare, non è stato individuato un percorso diretto e non presidiato tra un eventuale rilascio incidentale di gasolio e la falda. Le aree maggiormente esposte a possibili sversamenti sono presidiate da superfici impermeabili, sistemi di raccolta, reti dedicate, dispositivi di intercettazione e procedure di emergenza. Anche nel caso di sversamenti in corrispondenza delle aree di rifornimento, il progetto prevede sistemi di confinamento e deviazione dei flussi potenzialmente contaminati, evitando il trasferimento incontrollato verso recapiti esterni o terreno naturale.

Il rischio residuo di contaminazione di suolo e falda può pertanto essere classificato come basso/trascurabile e comunque gestito.

In conclusione, sulla base dell'analisi condotta, gli scenari incidentali credibili e peggiorativi associati ai serbatoi di gasolio dei gruppi elettrogeni di emergenza risultano adeguatamente presidiati. Le misure di mitigazione previste in progetto, costituite da contenimenti secondari, sistemi di raccolta e intercettazione, leak detection, disoleazione, procedure operative, manutenzione programmata e gestione dell'emergenza, risultano idonee a prevenire la contaminazione di suolo e falda anche nell'ipotesi cautelativa di fallimento del contenimento primario. **Non emergono pertanto criticità residue non gestite rispetto all'obiettivo di tutela delle matrici ambientali richiesto nell'ambito della procedura di VIA.**

9 RIFERIMENTI

- American Institute of Chemical Engineers. (1989). *CCPS Guidelines for process equipment reliability data with data tables*. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers.
- American Institute of Chemical Engineers. (1993). *CCPS Guidelines for Safe Automation of Chemical Processes*.
- American Institute of Chemical Engineers. (2001). *CCPS Layer of protection analysis: simplified process risk assessment*. American Institute of Chemical Engineers - Center of Chemical Process Safety.
- P.A.M. Uijt de Haag, & B.J.M. Ale. (2005). *Guidelines for quantitative risk assessment, CPR 18E "Purple Book."* TNO.
- D.Lgs. 152/2006 per gestione rifiuti/reflui/contaminazione;
- D.P.R. 151/2011 se mantieni il riferimento al registro controlli antincendio;
- documentazione progettuale.